

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-207184

(43)Date of publication of application : 26.07.2002

Int.Cl.

G02B 26/10

G03B 21/00

H04N 9/31

(1)Application number : 2001-189881

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(2)Date of filing : 22.06.2001

(72)Inventor : SATO HIROAKI
YAMAGISHI NARUMASA

(3)Priority

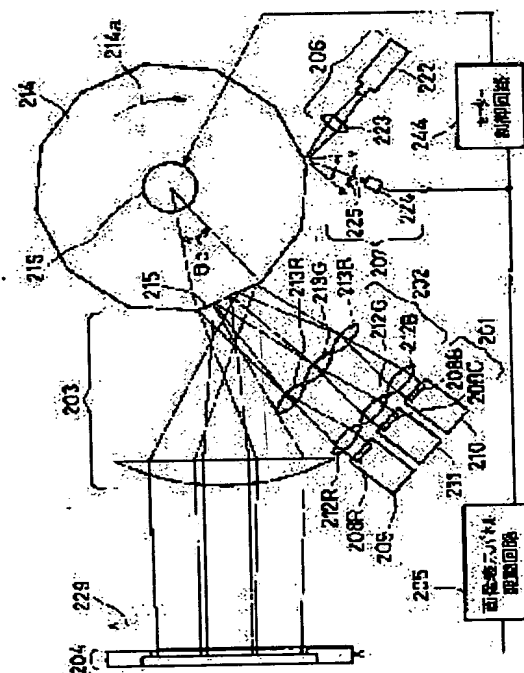
Priority number : 2000341645 Priority date : 09.11.2000 Priority country : JP

(4) COLOR IMAGE DISPLAY DEVICE

(5)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the resolution and the utilization of light of a display image in a single panel color image display device.

SOLUTION: Each red, green and blue color light from a light source part 1 is guided into a rotating polygon mirror 214 by a converging optical system 202 for each color light, and is scanned in the rotating polygon mirror to illuminate a light valve 204 through a scanning optical system 203. The light valve is illuminated in a belt-like shape for every color light, and a belt-like illumination area moves continuously in one direction. Meanwhile, a light beam from a light emitting part 206 is reflected by the rotating polygon mirror 214, is detected by a light receiving part 207 with high accuracy, and a detection signal is inputted into a light valve drive circuit 205. The light valve drive circuit drives each pixel of the light valve 204 according to a video signal according to color light made incident on the pixel.



LEGAL STATUS

Date of request for examination]

Date of sending the examiner's decision of rejection]

Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
to registration]

Date of final disposal for application]

Patent number]

Date of registration]

NOTICES *

Japanese Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

*** shows the word which can not be translated.

In the drawings, any words are not translated.

AIMS

aim(s)]

aim 1] Red, green, the light source section that injects each blue colored light, and the 1st optical means in which each colored light from said light source section carries out incidence, The rotating polygon which said each colored light which carried out outgoing radiation carries out incidence of said 1st optical means, and makes said each colored light scan in case it reflects, The 2nd optical means which leads said each colored light from said rotating polygon to a lighting location, The image display panel which has been arranged in said lighting location and equipped with the pixel of a large number which modulate incident light according to each chrominance signal of red, green, and blue, It has the image display panel actuation circuit which drives said each pixel of said image display panel with the color signal corresponding to the color of the light which carries out incidence to the pixel. By said 1st optical means, said rotating polygon, and said 2nd optical means The lighting field of the shape of a strip of paper by said each colored light is formed on said image display panel. And the color picture display which is a color picture display which forms color display by moving said lighting field by the scan of each of said colored light, and is further characterized by having a revolution phase detection means to detect the revolution phase of said rotating polygon.

aim 2] Said revolution phase detection means is a color picture display according to claim 1 characterized by consisting of irradiation appearance equipment different from said light source section, and a light sensing portion installed within limits scanned by reflecting the light from said irradiation appearance equipment by said rotating polygon.

aim 3] Said irradiation appearance equipment is a color picture display according to claim 2 characterized by consisting of the small light source and the 1st condensing means at least.

aim 4] Said 1st condensing means is a color picture display according to claim 3 characterized by making the light from said small light source condense so that it may become a light source image long in the direction which is short in migration direction of said reflector, and intersects perpendicularly with said migration direction on the reflector of said rotating polygon.

aim 5] Said light sensing portion is a color picture display according to claim 2 characterized by consisting of the 1st condensing means and light-receiving means.

aim 6] Said 2nd condensing means is a color picture display according to claim 5 characterized by making the reflected light in said rotating polygon of the light from said irradiation appearance equipment condense on the plane of incidence of said light-receiving means so that it may become a light source image short [to the scanning direction] and long in the direction which intersects perpendicularly with the scanning direction.

aim 7] Said light sensing portion is a color picture display according to claim 2 characterized by having drawing which regulates the width of face of the scanning direction of the reflected light in said rotating polygon of the light from said irradiation appearance equipment.

aim 8] Said revolution phase detection means is a color picture display according to claim 1 characterized by consisting of the magnetic substance arranged at said rotating polygon, and a magnetic sensing element which detects the field of said magnetic substance.

aim 9] Said magnetic substance is a color picture display according to claim 8 characterized by arranging more than one by the equiangular distance on the periphery centering on the revolving shaft of said rotating polygon.

aim 10] The color picture display according to claim 2 characterized by the light from said irradiation appearance equipment carrying out incidence of said 1st optical means to the same reflector as the reflector of said rotating polygon which green [which carried out outgoing radiation / the red and green], and at least one colored light in blue carry out incidence.

aim 11] It is the color picture display according to claim 1 characterized by arranging said photo detector near said image display panel so that said each colored light illuminated while said revolution phase detection means has the

to detector which can detect only one colored light of said red, green, and blue and scans said image display panel / illuminate said photo detector.

aim 12] Said each colored light which said photo detector is arranged rather than the pixel formation field of said image display panel on the outside of the scanning direction of each of said colored light, and illuminates said image display panel is a color picture display according to claim 11 characterized by carrying out an overscan so that said photo detector may be illuminated.

aim 13] Said revolution phase detection means is a color picture display according to claim 11 characterized by including further an electrical-potential-difference comparison circuit [a predetermined threshold electrical potential difference / output signal / from said photo detector], and the signal output halt circuit which removes a ripple component from the output signal from said electrical-potential-difference comparison circuit.

aim 14] Said image display panel actuation circuit is a color picture display according to claim 1 to 13 characterized by driving said image display panel with the video signal which synchronized with the detecting signal from said revolution phase detection means.

aim 15] Furthermore, it is the color picture display according to claim 1 to 13 which has the revolution driving means which rotates said rotating polygon synchronizing with the synchronizing signal used as criteria, and is characterized by said image display panel actuation circuit driving said image display panel with the video signal which synchronized with the synchronizing signal used as said criteria.

aim 16] Said revolution driving means is a color picture display according to claim 15 characterized by rotating said rotating polygon so that it may synchronize with the synchronizing signal from which the synchronizing signal used as detecting signal from said revolution phase detection means and said criteria is compared, and said detecting signal serves as said criteria by the negative feedback control.

aim 17] Furthermore, the color picture display according to claim 1 characterized by injection of said colored light in said light source section stopping if it has the revolution halt detector which detects a halt of a revolution of said rotating polygon based on the output signal from said revolution phase detection means and a halt of a revolution of said rotating polygon is detected.

aim 18] Red, green, the light source section that injects each blue colored light, and the 1st optical means in which said each colored light from said light source section carries out incidence, The rotating polygon which said each colored light which carried out outgoing radiation carries out incidence of said 1st optical means, and makes said each colored light scan in case it reflects, The 2nd optical means which leads said each colored light from said rotating polygon to a lighting location, The image display panel which has been arranged in said lighting location and equipped with the pixel of a large number which modulate incident light according to each chrominance signal of red, green, and blue, It has the image display panel actuation circuit which drives said each pixel of said image display panel with the video signal corresponding to the color of the light which carries out incidence to the pixel. By said 1st optical means, said rotating polygon, and said 2nd optical means The lighting field of the shape of a strip of paper by said each colored light is formed on said image display panel. And it is the color picture display which performs color display by moving said lighting field by the scan of each of said colored light. Furthermore, it is the color picture display which has the revolution driving means which rotates said rotating polygon synchronizing with the synchronizing signal used as criteria, and is characterized by said image display panel actuation circuit driving said image display panel with the video signal which synchronized with the synchronizing signal used as said criteria.

aim 19] Furthermore, it is the color picture display according to claim 18 characterized by rotating said rotating polygon so that it may synchronize with the synchronizing signal from which it has a revolution phase detection means detect the revolution phase of said rotating polygon, said revolution driving means compares the synchronizing signal used as the detecting signal from said revolution phase detection means, and said criteria, and said detecting signal serves as said criteria by the negative feedback control.

translation done.]

NOTICES *

Japanese Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

*** shows the word which can not be translated.

In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

Detailed Description of the Invention]

[001]

Detailed Description of the Invention] This invention relates to the color picture display which performs color display with one light valve which is a modulation means.

[002]

Detailed Description of the Prior Art] The liquid crystal projectors which are the main force of current and a large-scale image commercial scene are amplification and a thing which carries out image formation on a screen using a light source lamp and a condensing / projection lens about the image of a liquid crystal panel (light valve). 3 plate type and a veneer type are large, and the method put in practical use now can be divided into two.

[003] In the former 3 plate type liquid crystal projector, after carrying out the spectrum of the light from the source of white light to the colored light of red-green blue in three primary colors according to color-separation optical system, those light is modulated with the monochrome liquid crystal panel of three sheets, and an image in three primary colors is formed, respectively. Then, these images are compounded by color composition optical system, and the image is projected on a screen with one projection lens. Although the rate for Mitsutoshi is high since this method can use all the spectrums of the white light from the light source, since the liquid crystal panel of three sheets, color-separation optical system, color composition optical system, and the convergence adjustment device between liquid crystal panels are added, it is comparatively expensive, and the miniaturization of equipment is also difficult.

[004] On the other hand, since the conventional veneer type liquid crystal projector only carries out amplification and projection of the image formed on the mosaic-like liquid crystal panel with a light filter simply at a screen, it is compact and at a low price. However, since desired colored light has been obtained by absorbing unnecessary colored light in the light filter which is a colour selection means among the white lights from the light source, it penetrates 1/3 or less [of white light which carried out incidence to the liquid crystal panel] (or echo), but the rate for Mitsutoshi is low and the image of high brightness is hard to be obtained by this method. If the light source is made bright, the brightness of a display image can be raised, but the problem over generation of heat and lightfastness by the optical absorption of a light filter is left behind, and it has been a serious failure when attaining high brightness-ization.

[005] In recent years, as a means to lose the optical loss which depends on a light filter in this veneer type, instead of a light filter, the new configuration which raised the rate for Mitsutoshi is proposed by a dichroic mirror and the micro-lens array, and commercialization is also made.

[006] Although the detailed explanation is avoided here, since it is the configuration in which the light to which the chief ray of each colored light carried out incidence to the micro lens at an angle of predetermined, and carried out outgoing radiation of many micro lenses carries out incidence to a projector lens, with said new veneer type projector of this configuration, it is necessary to incorporate a projector lens without loss of such light. Therefore, the bright configuration of the diameter of macrostomia is required as a projector lens (actually F1.0-F1.5). Consequently, the usual condition is that a liquid crystal panel causes enlargement of a projection lens, and high cost-ization also as one veneer type, and a predominance over 3 plate type is not clear.

[007] Furthermore, in order to lead the colored light from the light source to the pixel which corresponded for every colored light, it is necessary to form the pixel on a liquid crystal panel corresponding to each colored light, if it is required that pixel formation should be carried out in resolution 3 times the resolution of being required of a display image at a liquid crystal panel and it tends to realize high resolution, high cost-ization will be caused, and when a transparency mold light valve is used, permeability will fall. On the contrary, when the resolution of a liquid crystal panel is low, or when it expands greatly, image quality degradation from which the color of red-green blue dissociates is seen within a display image, and the convergence shifted will be caused.

08] The color picture display of the veneer method shown below is proposed by WO 98/29773 (Japanese Patent application No. No. 505072 [ten to]) to this problem. As shown in drawing 16 , it is injected so that the white light is condensed from the light source section 901 to one point, and the white light is decomposed one by one into each colored light of red, green, and blue in time by the color-separation optical system 902 arranged in the condensing position of the light. It passes along the floodlighting means 903, it is reflected with the condensing means 904, and incidence of the light which penetrated the color-separation optical system 902 is carried out to the reflective mold light valve 905. The reflective mold light valve 905 modulates incident light according to the signal doubled with the color of incident light, and reflects this. Amplification projection of the reflected light is carried out with a projector lens 906, and the image on the reflective mold light valve 905 is displayed on a screen 907. As shown in drawing 17 , the color wheel 909 is attached in the revolving shaft of a motor 908 by the color-separation optical system 902 here. A color wheel 909 is equipped with red, green, and the flabellate form die clo IKKU filter 910,911,912 that penetrates only each colored light. The sensor (not shown) which the light reflex object 913 is attached near the revolving shaft of a motor wheel 909, and equipped the case of a motor 908 with the light emitting device and the photo detector is installed. The phase of a color wheel can be known because a sensor detects the reflected light from the light reflex object 913. The reflective mold light valve 905 is driven by the signal corresponding to the color of the light which is synchronized with the signal acquired from a sensor and carries out incidence. Thus, there is no color blot like degradation of resolution or a convergence gap with constituting, and a good image can be obtained.

09] However, in the image display device shown in drawing 16 and drawing 17 , only Isshiki of red, green, and blue is always used for image display among the white lights which the light source section 901 emits, and other colored light will be absorbed by the color-separation optical system 902. Therefore, efficiency for light utilization is bad and cannot be satisfied in the brightness of a display image.

10] [Problem(s) to be Solved by the Invention] This invention solves the various above-mentioned conventional problems in veneer-type color picture display, and the display of high resolution is possible, efficiency for light utilization is high, and it is small, and it aims at offering the color picture display of a low price.

11] [Means for Solving the Problem] This invention is considered as the following configurations, in order to attain the above-mentioned object.

12] The light source section in which the 1st color picture display of this invention injects each colored light of red, green, and blue, The 1st optical means in which said each colored light from said light source section carries out incidence, and the rotating polygon which said each colored light which carried out outgoing radiation carries out incidence of said 1st optical means, and makes said each colored light scan in case it reflects, The 2nd optical means in which leads said each colored light from said rotating polygon to a lighting location, The image display panel which has an arranged in said lighting location and equipped with the pixel of a large number which modulate incident light according to each chrominance signal of red, green, and blue, It has the image display panel actuation circuit which gives said each pixel of said image display panel with the video signal corresponding to the color of the light which carries out incidence to the pixel. By said 1st optical means, said rotating polygon, and said 2nd optical means The lighting field of the shape of a strip of paper by said each colored light is formed on said image display panel. And it is characterized by having a revolution phase detection means to perform color display by moving said lighting field by scan of each of said colored light and to be a color picture display and to detect the revolution phase of said rotating polygon further.

13] According to this configuration, it is possible to perform color display using the single image display panel which does not have a light filter and does not have a pixel only for [each] colored light. Therefore, since a high resolution display is not only attained, but the colored light of red, green, and blue is always used for image display when the source of the white light is used, the utilization effectiveness of the light from the light source improves. And with constituting scan optical system using a rotating polygon, the color picture display of small and low cost can be realized. Moreover, the lighting condition of an image display panel is detectable by detecting the revolution phase of a rotating polygon using a revolution phase detection means. Therefore, each pixel of an image display panel can be given corresponding to change of the color of light which carries out incidence, and a good color picture display can be realized. Revolution phase detection of high degree of accuracy is realizable by simplicity, small, and low cost using.

14] In the color picture display of the above 1st, said revolution phase detection means can consist of irradiation appearance equipment different from said light source section, and a light sensing portion installed within limits scanned reflecting the light from said irradiation appearance equipment by said rotating polygon. With constituting a revolution phase detection means using optical system, a revolution phase detection means can be realized easily,

hout giving a separate member to a rotating polygon.

[15] As for said irradiation appearance equipment, in the above, it is desirable to consist of the small light source and 1st condensing means at least. The configuration which asks for the light from the small light source can be made to condense by using the 1st condensing means, and phase detection precision improves.

[16] For example, said 1st condensing means is good to make the light from said small light source condense on the reflector of said rotating polygon, so that it may become a light source image short [in the migration direction of said reflector] and long in said migration direction and the direction which intersects perpendicularly. By considering as a light source image with narrow width of face in the migration direction of a reflector, a light source image can shorten the amount which passes through the ridgeline (connection of an adjoining reflector) of a reflector, and phase detection of high degree of accuracy is attained.

[17] Moreover, as for said light sensing portion, in a revolution phase detection means by which the above-mentioned optical system was used, it is desirable to consist of the 2nd condensing means and light-receiving means. The configuration which asks for the reflected light on a light-receiving means can be made to condense by using the 2nd condensing means, and phase detection precision can be improved.

[18] For example, said 2nd condensing means is good to make the reflected light in said rotating polygon of the light from said irradiation appearance equipment condense on the plane of incidence of said light-receiving means, so that it may become a light source image short [to the scanning direction] and long in the direction which intersects perpendicularly with the scanning direction. By considering as a light source image with narrow width of face in a scanning direction, time amount in which the reflected light carries out incidence to a light-receiving means can be shortened, and phase detection of high degree of accuracy is attained.

[19] Moreover, in a revolution phase detection means by which the above-mentioned optical system was used, said light sensing portion may have drawing which regulates the width of face of the scanning direction of the reflected light in said rotating polygon of the light from said irradiation appearance equipment. By forming such drawing, photodetection time amount of a light sensing portion is shortened, and a steep detecting signal is obtained.

[20] Moreover, in the color picture display of the above 1st, it can also constitute from the magnetic substance arranged in said revolution phase detection means at said rotating polygon, and a magnetic sensing element which detects the field of said magnetic substance. Since optical system is not used, an advanced assembly precision demanded in case optical system is constituted becomes unnecessary, and a cheap revolution phase detection means can be realized.

[21] In this case, as for said magnetic substance, it is desirable that more than one are arranged by the equiangular distance on the periphery centering on the revolving shaft of said rotating polygon. Thereby, phase detection of high degree of accuracy is attained.

[22] Moreover, in a revolution phase detection means by which the above-mentioned optical system was used, it is desirable to make the same reflector as the reflector of said rotating polygon in which the red who did outgoing illumination of said 1st optical means, green, and at least one colored light in blue carry out incidence carry out incidence of the light from said irradiation appearance equipment. Since the colored light from the light source section performs phase detection using the same reflector as the reflector which carries out incidence, even when a rotating polygon has various errors, the colored light which carries out incidence to each pixel of an image display panel changes, the video signal which drives the pixel concerned changes to timing, and the gap with timing can be lessened with it.

[23] Moreover, in the color picture display of the above 1st, said photo detector can also be arranged and constituted at said image display panel so that said each colored light which illuminates said revolution phase detection means using the photo detector which can detect only one colored light of said red, green, and blue while scanning said image display panel may illuminate said photo detector. Since phase detection is performed using the colored light illuminated while scanning an image display panel, even when a rotating polygon has various errors, the colored light which carries out incidence to each pixel of an image display panel changes, the video signal which drives the pixel concerned changes to timing, and the gap with timing can be lessened with it.

[24] In this case, it is desirable to arrange said photo detector on the outside of the scanning direction of each of said colored light rather than the pixel formation field of said image display panel, and to carry out an overscan so that said each colored light which illuminates said image display panel may illuminate said photo detector. Thereby, the revolution phase detection means of high degree of accuracy can be constituted easily.

[25] Moreover, as for said revolution phase detection means, it is desirable to have further an electrical-potential-difference comparison circuit [a predetermined threshold electrical potential difference / output signal / from said photo detector] and the signal output halt circuit which removes a ripple component from the output signal from said electrical-potential-difference comparison circuit in this case. When carrying out alternating current actuation of the

it source section by this, the ripple component which a photo detector detects can be removed, and the stable operation is attained.

26] Moreover, as for said image display panel actuation circuit, in the color picture display of the above 1st, it is desirable to drive said image display panel with the video signal which synchronized with the detecting signal from said revolution phase detection means. Each pixel of an image display panel can be driven by this corresponding to change the color of light which carries out incidence, and a good color picture display can be realized.

27] Moreover, it has the revolution driving means which the color picture display of the above 1st makes rotate said rotating polygon further synchronizing with the synchronizing signal used as criteria, and, as for said image display panel actuation circuit, it is desirable to drive said image display panel with the video signal which synchronized with the synchronizing signal used as said criteria. Since revolution of a rotating polygon and actuation of an image display panel are performed synchronizing with a criteria synchronizing signal, each pixel of an image display panel can be driven corresponding to change of the color of light which carries out incidence, and a good color picture display can be realized.

28] In this case, as for said revolution driving means, it is desirable to rotate said rotating polygon so that it may synchronize with the synchronizing signal from which the synchronizing signal used as the detecting signal from said revolution phase detection means and said criteria is compared, and said detecting signal serves as said criteria by the negative feedback control. Thereby, revolution actuation of the rotating polygon which synchronized with the criteria synchronizing signal is realizable for easy and low cost with small equipment.

29] Moreover, when the color picture display of the above 1st is further equipped with the revolution halt detector which detects a halt of a revolution of said rotating polygon based on the output signal from said revolution phase detection means and a halt of a revolution of said rotating polygon is detected, it is desirable that injection of said colored light from said light source section stops. Thereby, when the revolution of a rotating polygon stops by a certain reason, it can prevent that the reflector is burned with the spot light from the light source section.

30] Next, the 2nd color picture display of this invention Red, green, the light source section that injects each blue colored light, and the 1st optical means in which said each colored light from said light source section carries out incidence, The rotating polygon which said each colored light which carried out outgoing radiation carries out incidence said 1st optical means, and makes said each colored light scan in case it reflects, The 2nd optical means which leads said each colored light from said rotating polygon to a lighting location, The image display panel which has been arranged in said lighting location and equipped with the pixel of a large number which modulate incident light according to each chrominance signal of red, green, and blue, It has the image display panel actuation circuit which drives said each pixel of said image display panel with the video signal corresponding to the color of the light which carries out incidence to the pixel. By said 1st optical means, said rotating polygon, and said 2nd optical means The lighting field of the shape of a strip of paper by said each colored light is formed on said image display panel. And it is a color picture display which performs color display by moving said lighting field by the scan of each of said colored light. Furthermore, it has the revolution driving means which rotates said rotating polygon synchronizing with the synchronizing signal used as criteria, and said image display panel actuation circuit is characterized by driving said image display panel with the video signal which synchronized with the synchronizing signal used as said criteria.

31] According to this configuration, it is possible to perform color display using the single image display panel which does not have a light filter and does not have a pixel only for [each] colored light. Therefore, since a high resolution display is not only attained, but the colored light of red, green, and blue is always used for image display when the source of the white light is used, the utilization effectiveness of the light from the light source improves. And with constituting scan optical system using a rotating polygon, the color picture display of small and low cost can be realized. Moreover, since revolution of a rotating polygon and actuation of an image display panel are performed synchronizing with a criteria synchronizing signal, each pixel of an image display panel can be driven corresponding to change of the color of light which carries out incidence, and a good color picture display can be realized.

32] The color picture display of the above 2nd has further a revolution phase detection means to detect the revolution phase of said rotating polygon, and, as for said revolution driving means, it is desirable to rotate said rotating polygon so that it may synchronize with the synchronizing signal from which the synchronizing signal used as the detecting signal from said revolution phase detection means and said criteria is compared, and said detecting signal serves as said criteria by the negative feedback control. Thereby, revolution actuation of the rotating polygon which synchronized with the criteria synchronizing signal is realizable for easy and low cost with small equipment.

33] [Embodiment of the Invention] (Gestalt 1 of operation) Drawing 1 is the outline block diagram of the color picture display of the gestalt 1 of operation of this invention. The color picture display of the gestalt of this operation consists of

light source section 201, the condensing means (the 1st optical means) 202, a rotating polygon 214, the scan optical system (the 2nd optical means) 203, the image display panel 204, the image display panel actuation circuit 205, the radiation appearance equipment 206, and a light sensing portion 207.

[34] The light source section 201 has the light source section 209 for red light which injects each color of red bluish green, the light source section 210 for blue glow, and the light source section 211 for green light, and each equips an radiation appearance side with the optical injection sections 208R, 208B, and 208G of a rectangular configuration. Incidence of the light of each color injected from the optical injection sections 208R, 208G, and 208B is carried out to the 1st condenser lens 212R, 212G, and 212B according to colored light of the condensing means 202. Each incident light is condensed with the 1st condenser lens 212R, 212G, and 212B on the 2nd condenser lens 213R and 213G according to colored light, and 213B, respectively. The 2nd condenser lens 213R, 213G, and 213B is constituted so that a rectangle configuration of the optical injection sections 208R, 208G, and 208B may be formed on the image display panel 204 through the reflector 215 formed on the peripheral face of a rotating polygon 214, and the scan optical system 203.

[35] An example of the lighting condition of the image display panel 204 is shown in drawing 2. Each colored light injected from the light source section 209 for red light, the light source section 210 for blue glow, and the light source section 211 for green light illuminates three strip-of-paper-like fields obtained by about 3 etc. carrying out the part of an effective pixel field of the image display panel 204 to a scanning direction 229, respectively. That is, each colored light of red-green blue forms a red light lighting field ("R" shows among drawing 2), a green light lighting field ("G" shows among drawing 2), and a blue glow lighting field ("B" shows among drawing 2) on the image display panel 204, shown in drawing 2.

[36] The scan optical system 203 makes the range of one reflector 215 on a rotating polygon 214 the incident light effective section at least, as shown in drawing 3. The image formation height on the image display panel 204 of the light which carried out incidence changes to the scan optical system 203 in proportion to the incident angle (include angle which incident light makes with optical-axis 203a) of the light which carries out incidence to the scan optical system 203. Namely, incident angle to the scan optical system 203 of light reflected in the reflector of a rotating polygon 214 when the width of face of hand-of-cut 214a of one reflector 215 of a rotating polygon 214 set to θ theap the include angle (central angle) made to a center of rotation - It changes within the limits of θ - $+\theta$. Optical system is constituted so that the light which carried out incidence to the scan optical system 203 by include-angle θ may condense into a part with the highest beam-of-light high in the scanning direction 229 on the image display panel 204 arranged in the lighting location. Since the light reflected in the reflector of a rotating polygon 214 is scanned in the include-angle range of $-\theta$ to optical-axis 203a of the scan optical system 203, the light which passed the scan optical system 203 is illuminated scanning the inside of all the service areas of the image display panel 204 to a scanning direction 229.

[37] The scan optical system 203 consists of two or more scan lenses which have long opening in a scanning direction 229, and have short opening in the direction which intersects perpendicularly with a scanning direction 229, as shown in drawing 3. Towards intersecting perpendicularly with a scanning direction 229 and a scanning direction 229, the radius of curvatures R differ and several pages in two or more [here] scan lenses are constituted. In the direction which constitutes by this the optical system which determines image formation location height according to the incident angle of the reflected light from a rotating polygon 214 in a scanning direction 229, and intersects perpendicularly with a scanning direction 229 The optical system which carries out amplification projection of the rectangle configuration of the optical injection sections 208R, 208G, and 208B on the image display panel 204 at a predetermined dimension through the 1st condenser lens 212R, 212G, and 212B of the condensing means 202 and the 2nd condenser lens 213R, 213G, and 213B can be constituted.

[38] When the flash which has the revolution of a rotating polygon 214 here is caught, as shown in drawing 4, the aggregates (spot) 227R, 227G, and 227B of each light of red, green, and blue are formed together with a single tier at hand-of-cut 214a on one reflector 215 so that a chief ray may not overlap each other. If the location the chief ray of each colored light carries out [a location] incidence to a rotating polygon 214 expresses spacing of each spot at this time at include angle (central angle) made to a center of rotation, all of the central angle by the red Koushu beam-of-light incidence location and the green light chief ray incidence location and the central angle by the green light chief ray incidence location and the blue glow chief ray incidence location will be $\theta/3$ about.

[39] A rotating polygon 214 is made to rotate by the motor (not shown) centering on a revolving shaft 216. A revolution of a motor is controlled by the motor control circuit 244.

[40] Signs that each colored light which illuminates the image display panel 204 by the revolution of a rotating polygon 214 is scanned are explained using drawing 5.

41] (A) - (F) of drawing 5 shows the revolution of a rotating polygon 214, and change of the lighting condition by each colored light of the image display panel 204 accompanying this every fixed time interval. It is alike, respectively, that R, G, and B show the lighting field by red light, the lighting field by green light, and the lighting field by blue light like drawing 2 in drawing having shown the lighting condition of the upper image display panel 204, respectively. Moreover, in drawing having shown the revolution of the lower rotating polygon 214, and the reflective condition of each colored light, 218R, 218G, and 218B show a red Koushu beam of light, a green light chief ray, and a blue glow chief ray, respectively, and the arrow head shows the travelling direction of light.

42] Each colored light of red-green blue carries out incidence to reflector 215a in which a rotating polygon 214 is common, in time amount $T=t1$ (drawing 5 (A)), as shown in drawing, blue glow reflects in hand-of-cut 214a at the biggest include angle, it reflects at an include angle a little smaller than blue glow, and green light reflects red light at an include angle still smaller than green light. Therefore, incidence of each colored light will be carried out at an include angle which is different in the scan optical system 203, and each colored light is formed as the image of the optical injection sections 208R, 208G, and 208B was illustrated in the location where it differs on the image display panel 204. That is, on the image display panel 204, a blue glow lighting field, a green light lighting field, and a red light lighting field are formed sequentially from a top.

43] In time amount $T=t2$ (drawing 5 (B)) to which the rotating polygon 214 rotated only the predetermined include angle from time amount $T=t1$, although incidence of red light and the green light is carried out to reflector 215a in which a rotating polygon 214 is common, incidence of the blue glow is carried out to new reflector 215b which has rotated. Since, especially as for blue glow, the incident angle to reflector 215b becomes small at this time, the angle of reflection to hand-of-cut 214a becomes the smallest. Therefore, green light reflects in hand-of-cut 214a at the biggest include angle, it reflects at an include angle a little smaller than green light, and red light reflects blue glow at an include angle still smaller than red light. Therefore, each colored light is formed as the image of the optical injection sections 208R, 208G, and 208B was illustrated in the location where it differs on the image display panel 204. That is, on the image display panel 204, a green light lighting field, a red light lighting field, and a blue glow lighting field are formed sequentially from a top.

44] In time amount $T=t3$ (drawing 5 (C)) to which the rotating polygon 214 rotated only the predetermined include angle further from time amount $T=t2$, only red light carries out incidence to reflector 215a, and incidence of green light and the blue glow is carried out to common reflector 215b. Since, especially as for green light, the incident angle to reflector 215b becomes small at this time, the angle of reflection to hand-of-cut 214a becomes the smallest. Therefore, red light reflects in hand-of-cut 214a at the biggest include angle, it reflects at an include angle a little smaller than red light, and blue glow reflects green light at an include angle still smaller than blue glow. Therefore, each colored light is formed as the image of the optical injection sections 208R, 208G, and 208B was illustrated in the location where it differs on the image display panel 204. That is, on the image display panel 204, a red light lighting field, a blue glow lighting field, and a green light lighting field are formed sequentially from a top.

45] Incidence is carried out to reflector 215b in which each colored light of red-green blue is common in time amount $T=t4$ (drawing 5 (D)) to which the rotating polygon 214 rotated only the predetermined include angle further from time amount $T=t3$. This serves as the same physical relationship as above-mentioned time amount $T=t1$ (drawing 5 (A)), and becomes said [the same] of the lighting condition by each colored light of the image display panel 204.

46] Furthermore, in time amount $T=t5$ (drawing 5 (E)) to which the rotating polygon 214 rotated only the predetermined include angle, incidence of red light and the green light is carried out to common reflector 215b, and they carry out incidence of the blue glow to new reflector 215c. This serves as the same physical relationship as above-mentioned time amount $T=t2$ (drawing 5 (B)), and becomes said [the same] of the lighting condition by each colored light of the image display panel 204.

47] Furthermore, in time amount $T=t6$ only turning around a predetermined include angle (drawing 5 (F)), a rotating polygon 214 carries out incidence of the red light to reflector 215b, and carries out incidence of green light and the blue glow to common reflector 215c. This serves as the same physical relationship as above-mentioned time amount $T=t3$ (drawing 5 (C)), and becomes said [the same] of the lighting condition by each colored light of the image display panel 204.

48] As mentioned above, the band-like lighting field by each colored light of red-green blue formed in the image display panel 204 is moved to the sense of a scanning direction 229 in order. Although drawing 5 showed only the specific period (time amount $T=t1-t6$), since the rotating polygon 214 is carrying out the continuation revolution, the lighting field of each colored light moves continuously (to sense of a scanning direction 229) upwards from the bottom of the image display panel 204 top (scanned), and the lighting field of the colored light which reached the upper bed turns to a soffit, and performs migration from the bottom to [upper] again. As previously explained at this time, since

point as for which the chief ray of each colored light carries out incidence to the reflector of a rotating polygon 214. Restrained only the distance which is equivalent to include-angle $\theta/3$ about to the center of rotation of a rotating polygon 214 to hand-of-cut 214a, the chief ray of each colored light greets the ridgeline (part where the adjoining reflector is connected) of 215 of a rotating polygon 214 between reflectors with the almost same time interval. Therefore, each colored light can perform the scan shown in drawing 5 (A) - drawing 5 (F) the same period, and lighting in which color nonuniformity, brightness nonuniformity, and a flicker were stopped can be performed.

[49] Furthermore, each of include angles at which red Koushu beam-of-light 218R and green light chief ray 218G like the chief ray of each colored light which carries out incidence to the reflector 215 of a rotating polygon 214 from condensing means 202, and include angles which green light chief ray 218G and blue glow chief ray 218B make is up so that it may be about set to $2\theta/3$. In all above-mentioned drawing 5 (A) - drawing 5 (F), incidence of each colored light will be carried out at an include angle which is different for every colored light in the scan optical system by this, and the difference of the incident angle of adjacent colored light is always about set to $2\theta/3$. Therefore, the image display panel 204 can be illuminated, making each colored light scan, maintaining spacing of the incidence location of the chief ray of the adjoining colored light on the image display panel 204 in the distance which divided the image display panel 204 into three equally in the scanning direction 229.

[50] The image display panel 204 consists of the transparency mold liquid crystal panel 219, an incidence side polarizing plate 220 which is the polarizer with which the incidence side was equipped, and an outgoing radiation side polarizing plate 221 which is the analyzer with which the outgoing radiation side was equipped, as shown in drawing 6. The incidence side polarizing plate 220 penetrates the light which polarized in the direction of a shorter side of a rectangular appearance configuration (scanning direction 229), and it is set up so that the light which polarized in the direction which intersects perpendicularly with this may be absorbed. Incidence of the light which penetrated the incidence side polarizing plate 220 is carried out to a liquid crystal panel 219. Array formation of many pixels is carried out at the liquid crystal panel 219, and the polarization direction of the transmitted light can be changed for every pixel in driving with an external signal. When not driving a pixel, rotate the polarization direction of incident light 90 degrees, so that it is made to penetrate, and it is made to penetrate here, without changing the polarization direction, when it drives. The outgoing radiation side polarizing plate 221 has the polarization property of the direction which intersected perpendicularly with the incidence side polarizing plate 220. That is, the outgoing radiation side polarizing plate 221 has a transparency shaft in the direction of a long side of a rectangular appearance configuration (direction which intersects perpendicularly with a scanning direction 229), and penetrates the light which polarized in this direction. Therefore, since the polarization direction of light which carried out incidence to the pixel which is not driving a liquid crystal panel 219, could change the polarization direction 90 degrees and penetrated it corresponds with the transparency shaft of the outgoing radiation side polarizing plate 221, it can penetrate this. Since the transparency shaft of the outgoing radiation side polarizing plate 221 and the deflection direction cross at right angles, the light penetrated without carrying out incidence to the pixel which the liquid crystal panel 219 drove on the other hand, and being able to change the polarization direction is absorbed here.

[51] Thus, if the constituted image display panel 204 is used, an image can be formed in driving each pixel of a liquid crystal panel 219 by the signal corresponding to the color of the light which is illuminating the pixel concerned, and becoming irregular for every pixel. Since the scan of each colored light is performed at high speed (it is desirable that the unit which consists of drawing 5 (A) - drawing 5 (F) in 1 field time amount is performed once [at least] or more), on an observer's retina, the image for every color is compounded and it is recognized as a color picture.

[52] In order to perform the above-mentioned color picture display, it is required to synchronize the colored light which illuminates each pixel of the image display panel 204, and the driving signal which drives the pixel concerned. With the gestalt of this operation, this is performed using the revolution phase detection means of a rotating polygon 214 which consists of irradiation appearance equipment 206 and a light sensing portion 207, as shown in drawing 1. The actuation circuit 205 which drives the image display panel 204 is synchronized with an output signal from this revolution phase detection means, and drives each pixel. It can drive by the signal which doubled each pixel with the colored light which is carrying out incidence to the pixel by this.

[53] Irradiation appearance equipment 206 consists of a light-emitting part (small light source) 222 and a condenser lens (1st condensing means) 223. The light from a light-emitting part 222 is condensed on the reflector of a rotating polygon 214 with a condenser lens 223. As for the light condensed by especially the reflector of a rotating polygon 214, it is desirable that the width of face of hand-of-cut 214a of a rotating polygon 214 forms the light source image of a narrow rectangle or an ellipse form. Incidence is carried out to the reflector of a rotating polygon 214, and it is reflected there, and is made to scan the light from irradiation appearance equipment 206 like each colored light then described previously. A light sensing portion 207 is arranged in the location of arbitration within the limits where the reflected

it is scanned. A light sensing portion is extracted as a photo detector (light-receiving means) 224, it consists of 225, the light from the scanned irradiation appearance equipment 206 extracts it, and it carries out incidence to a photo detector 224 through opening of 225. Opening of drawing 225 restricts the aperture width of the scanning direction of reflected light. A photo detector 224 changes a lightwave signal into an electrical signal, and sends it to the image play panel actuation circuit 205. The image display panel actuation circuit 205 is synchronized with a signal from a photo detector 224, and drives the image display panel 204. By the above, the revolution phase (angle of rotation) of a rotating polygon 214 and actuation of an image display device 204 can be synchronized with a sufficient precision.

[54] It is possible to raise the detection precision of the revolution phase of a rotating polygon 214 with this configuration, if spacing of irradiation appearance equipment 206 and the reflector of a rotating polygon 214 and large spacing of the reflector of a rotating polygon 214 and a light sensing portion 207 are taken, respectively.

[55] In addition, the light emitting devices used for a light-emitting part 222 are small and a low power, and especially the thing that can narrow directivity of the luminescence direction is desirable, for example, can use a semiconductor laser, light emitting diode, etc.

[56] Color display becomes possible even when one image display panel 204 which is not equipped with a color selection means like a light filter is used with constituting as mentioned above. And since each pixel of the image play panel 204 functions as a pixel of 3 classification by color of red-green blue, the number of pixels of the image play panel 204 and the number of pixels of the display image obtained are in agreement. Therefore, even if it is not necessary to high-resolutionize the image display panel 204 more than the resolution for which a display image asks and expands a display image, color separation is carried out to each color of red-green blue, and it is not visible. Furthermore, since the light from the light source section 201 is always effectively led to the image display panel 204, rate for Mitsutoshi is high and it can realize image display of high brightness.

[57] In addition, although the thing of a transparency mold liquid crystal method was used as an image display panel with the gestalt of this operation, it is also possible not to be limited to this, if it is with the display device (light valve) which displays by modulating incident light, for example, to use a high-reflective-liquid-crystal method, a reflective mold mirror device, etc. However, it cannot be overemphasized that it is the need that it is the device in which high-speed response is possible. Of course, it is necessary to optimize design of the optical system united with the device used as an image display panel 204 at this time, especially optical system between the scan optical system 203 and a display panel 204.

[58] In the gestalt of this operation one period of a scan of each colored light on the image display panel 204 Since it is equivalent to the revolution of the central angle (the above-mentioned example θ) of reflector 1 region of a rotating polygon 214, it is necessary to detect the revolution phase of a rotating polygon 214 with a sufficient precision, in order to make it synchronize with the driving signal of the image display panel 204 (on the other hand). In the display which used the conventional color wheel shown in drawing 16 and drawing 17, one revolution of a color wheel is equivalent to one period of a scan. Therefore, the revolution phase detection by above-mentioned irradiation appearance equipment 206 and an above-mentioned light sensing portion 207 becomes indispensable.

[59] In the gestalt of this operation, although irradiation appearance equipment 206 extracted as the photo detector 204 and constituted the light-emitting part 222, and a condenser lens 223 and a light sensing portion 207 from 225, respectively, if a condenser lens (2nd condensing means) is added also to a light sensing portion 207 and the incident light to a photo detector 224 is made to condense, include-angle detection can be performed more to accuracy. It is the fact of face's being narrow to a scanning direction, and making the reflected light from a rotating polygon 214 more specifically condense in this and the direction of a right angle on the light-receiving side of a photo detector 224 using a condenser lens to the shape of an abbreviation rectangle with wide width of face, and an abbreviation elliptical, and the revolution phase detection precision of a rotating polygon 214 improves. Moreover, when a revolution phase detection action can be achieved, it extracts and 225 is not necessarily indispensable. Fundamentally, irradiation appearance equipment 206 can be condensed in an area small enough on the reflector of a rotating polygon 214, and it is [a light sensing portion 207] desirable that it is the configuration that width of face of a scanning direction can be narrowed and reflected light can be led to a photo detector.

[60] Moreover, as shown in drawing 7, it is also possible to acquire a large-scale image on a screen 228 by forming a projector lens 226 which can amplification project the image on the image display panel 204.

[61] (Gestalt 2 of operation) Drawing 8 is the block diagram of the color picture display of the gestalt 2 of operation of this invention. The color picture display of the gestalt of this operation consists of the optical system section which consists of the light source section 201, the condensing means (the 1st optical means) 202, a rotating polygon 214, scan optical system (the 2nd optical means) 203, and an image display panel 204, and the circuit system section which consists of the image display panel actuation circuit 205, revolution sensor equipment (revolution phase detection

ans) 255, and a motor control circuit 244. Since it is equivalent to the gestalt 1 of operation about the configuration 1 actuation of the optical system section, detailed explanation is omitted, and explanation of the circuit system section operation is performed to below.

[62] The image display panel actuation circuit 205 consists of PLL230, the 1st frequency divider 231, the 1st timing generator (TG1) 232, the 2nd timing generator (TG2) 237, an image memory 233, a switching circuit (SW) 234, a switch 239, a synchronous detector (SYNC.DET.) 235, a clock generation circuit 238, and the 2nd frequency divider 236.

[63] Revolution sensor equipment (revolution phase detection means) 255 consists of irradiation appearance equipment 206 and a light sensing portion 207.

[64] The motor control circuit 244 consists of a phase comparison circuit 240 and a motorised circuit 241.

[65] Horizontal Synchronizing signal HD is inputted into PLL230, and the signal CLK which synchronized with this is outputted. The 1st frequency divider 231 outputs Horizontal Synchronizing signal H.REF generated by carrying out dividing of the signal CLK. Signal CLK, signal H.REF, and Vertical Synchronizing signal VD are inputted into the 1st timing generator (TG1) 232, and the 1st timing generator (TG1) 232 outputs the write-in control signal 242 and the read-out control signal 246 of the memory 233 which stores RGB video-signal data temporarily. Moreover, Vertical Synchronizing signal VD is inputted into the synchronous detector 235, and the synchronous detector 235 outputs a detecting signal 247, when the pulse input of Vertical Synchronizing signal VD will not be carried out. The change of a switching circuit 234 and a switch 239 is performed by the detecting signal 247.

[66] On the other hand, output signal INT-CLK of the clock generation circuit 238 is inputted into the 2nd frequency divider 236, and outputs Horizontal Synchronizing signal INT-HD and Vertical Synchronizing signal INT-VD by the same run. Signal INT-CLK, Horizontal Synchronizing signal INT-HD, and Vertical Synchronizing signal INT-VD are inputted into the 2nd timing generator 237, and output the read-out control signal 248 of memory 233.

[67] Next, the case where only the include-angle θ by which a rotating polygon 214 is equivalent to 1 vertical-synchronization period in one reflector rotates actuation of the motor control circuit 244 is explained to an example. The motor (graphic display abbreviation) is connected to the revolving shaft 216 of a rotating polygon 214, and it drives by the motorised circuit 241. As the gestalt 1 of operation also described, while a rotating polygon 214 rotates only the include-angle θ equivalent to one reflector, the illumination light of each color of red-green blue scans the image display panel 204 top once each, reads RGB video-signal data from memory 233 according to a motion of each colored light of red-green blue, drives the image display panel 204, and obtains color display.

[68] Since the lighting field by each colored light of red-green blue will move if the revolution phase (angle of rotation) of a rotating polygon 214 changes, unless change timing of the RGB video signal 249 to the image display panel 204 can follow this, an image cannot perform turbulence and an exact color picture display. In order to avoid this, synchronization of a revolution of a rotating polygon 214 and synchronous stabilization with the revolution phase of a rotating polygon 214 and the video signal 249 which drives the image display panel 204 are required. The approach is explained below.

[69] In revolution sensor equipment 255, if the beam of light which comes out of irradiation appearance equipment 206 is reflected by the reflector of a rotating polygon 214 and a rotating polygon 214 becomes a predetermined revolution phase, the reflected light will be detected in a light sensing portion 207. The configuration of irradiation appearance equipment 206 and a light sensing portion 207 is the same as that of the gestalt 1 of operation. If the reflected light passes through a light sensing portion 207 top, a light sensing portion 207 will output the revolution phase detecting signal 250, and at least this will be inputted into the phase comparison circuit 240. Moreover, the criteria synchronizing signal 245 is inputted into the phase comparison circuit 240. The phase comparison circuit 240 outputs a control signal 251 so that the revolution phase detecting signal 250 from said light sensing portion 207 may synchronize with the criteria synchronizing signal 245 by the negative feedback control, and in response, as for the motorised circuit 241, it drives the motor of a rotating polygon 214.

[70] When the synchronous detector 235 judges with those of Vertical Synchronizing signal VD with an input, Vertical Synchronizing signal VD is used by the change of a switch 239 as a criteria synchronizing signal 245. Moreover, the output signal 246 of the 1st timing generator 232 is chosen by selection of a switching circuit 234 as a read-out control signal 243 of memory 233 in this case. Consequently, all of the roll control of a rotating polygon 214 and actuation control of the image display panel 204 are performed synchronizing with the synchronizing signal VD of image inputted from the outside.

[71] On the other hand, when the synchronous detector 235 judges with having no input of Vertical Synchronizing signal VD, Vertical Synchronizing signal INT-VD which carried out bulk generation as a criteria synchronizing signal 245 is used by the change of a switch 239. Moreover, the output signal 248 of the 2nd timing generator 237 is chosen by

action of a switching circuit 234 as a read-out control signal 243 of memory 233 in this case. Consequently, all of the control of a rotating polygon 214 and actuation control of the image display panel 204 are performed synchronizing with a synchronizing signal INT-VD which carried out bulk generation. Also when a synchronizing signal is not inputted from the outside by this, turbulence of the image by the timing gap with the overrun of a rotating polygon 214, the resolution of a rotating polygon 214, and actuation of the image display panel 204 is not produced.

[72] Above only the include-angle θ by which a rotating polygon 214 is equivalent to one reflector among one period of a vertical synchronization rotates, and although the case where each colored light of red-green blue scanned the image display panel 204 once, respectively was explained to the example, this invention is not limited to this. For example, what is necessary is for each colored light of red-green blue to be also able to make the image display panel 204 scan twice or more among one period of a vertical synchronization, and just to let what carried out multiplying of the scan.

Vertical Synchronizing signal according to the count of a scan be said criteria synchronizing signal 245 in this case. [73] (Gestalt 3 of operation) Drawing 9 is the block diagram of the color picture display of the gestalt 3 of operation of this invention. With the gestalt 3 of this operation, the configuration of revolution sensor equipment (revolution phase detection means) differs from the revolution sensor equipment (revolution phase detection means) 255 of the gestalt 2 of operation. In drawing 9, since the configuration of the image display panel actuation circuit 205 shown with the alternate long and short dash line is the same as that of the image display panel actuation circuit 205 of the gestalt 2 (drawing 8) of operation, in order to simplify a drawing, the graphic display is omitted. The top view in which drawing (A) showed the configuration of the revolution sensor equipment (revolution phase detection means) of the gestalt 3 of this operation, and drawing 10 (B) are the side elevation.

[74] The revolution sensor equipment of the gestalt of this operation consists of two or more magnets (magnetic substance) 257 installed in one side of a rotating polygon 214, and a magnetometric sensor (magnetic sensing element) 258 fixed to the location which can detect the field of a magnet 257.

[75] The magnet 257 of the same number as the reflector of a rotating polygon 214 is attached on the periphery rotating on the center of rotation of a rotating polygon 214 at the equiangular distance. On the other hand, a magnetometric sensor 258 is estranged in the location which counters the periphery by which the magnet 257 has been arranged with a rotating polygon 214, and is being fixed to it.

[76] Whenever a rotating polygon 214 rotates and a magnet 257 passes through the bottom of a magnetometric sensor 258, a magnetometric sensor 258 detects the field of a magnet 257, and the revolution phase detecting signal 250 is outputted. The phase comparison circuit 240 outputs a control signal 251 so that the revolution phase detecting signal 250 from a magnetometric sensor 258 may synchronize with the criteria synchronizing signal 245 by the negative feedback control, and in response, as for the motorised circuit 241, it drives the motor of a rotating polygon 214. The operation other than the above is the same as that of the gestalt 2 of operation.

[77] Since the revolution sensor equipment of the gestalt 3 of this operation has detected the revolution phase of a rotating polygon 214 using a field It compares with the revolution sensor equipment of the gestalten 1 and 2 of the operation which detects the revolution phase of a rotating polygon 214 using the echo of the light in a reflector. Since an advanced assembly precision at the time of not constituting optical system, therefore constituting optical system is no longer required in order to detect a revolution phase, it has the advantage to which assembly becomes easy.

[78] (Gestalt 4 of operation) Drawing 11 is the block diagram of the color picture display of the gestalt 4 of operation of this invention. The color picture display of the gestalt of this operation consists of the optical system section which consists of the light source section 201, the condensing means (the 1st optical means) 202, a rotating polygon 214, scan optical system (the 2nd optical means) 203, and an image display panel 204, and the circuit system section which consists of the image display panel actuation circuit 205, revolution sensor equipment (revolution phase detection means) 255, and a motor control circuit 244. Since it is equivalent to the gestalt 1 of operation about the configuration of the actuation of the optical system section, detailed explanation is omitted, and explanation of the circuit system section of operation is performed to below.

[79] The image display panel actuation circuit 205 is constituted by PLL230, the 1st frequency divider 231, the read-out timing generator (TG READ) 262, the write-in timing generator (TG WRITE) 267, and memory 233.

[80] Revolution sensor equipment (revolution phase detection means) 255 is constituted by irradiation appearance sensor equipment 206 and the light sensing portion 207.

[81] The motor control circuit 244 is constituted by the phase comparison circuit 240 and the motorised circuit 241.

[82] Hereafter, explanation of operation is performed.

[83] Horizontal Synchronizing signal HD is inputted into PLL230, and the signal CLK which synchronized with this is outputted. The 1st frequency divider 231 outputs Horizontal Synchronizing signal H.REF generated by carrying out dividing of the signal CLK. Signal CLK, signal H.REF, and Vertical Synchronizing signal VD are inputted into the

te-in timing generator (TG WRITE) 267, and the write-in timing generator (TG WRITE) 267 outputs the write-in control signal 242 of the memory 233 which stores RGB video-signal data temporarily. Moreover, Signal CLK, signal REF, and Vertical Synchronizing signal VD are inputted into the read-out timing generator (TG READ) 262, and the read-out timing generator (TG READ) 262 outputs the read-out control signal 243 of memory 233.

84] Since it is the same as that of the gestalt 2 of operation, actuation of the motor control circuit 244 is omitted.
 85] In revolution sensor equipment 255, the configuration of irradiation appearance equipment 206 and a light sensing portion 207 is the same as that of the gestalten 1 and 2 of operation. However, in the gestalt 4 of this operation, like the gestalten 1 and 2 of operation, as shown in drawing 11, at least one of three colored light which carried out outgoing radiation of the condensing means 202 carries out incidence of the beam of light which carried out outgoing irradiation of the optical outgoing radiation equipment 206 to the same reflector as the reflector of the rotating polygon 214 which carries out incidence. It is reflected in the reflector of a rotating polygon 214, and is made to scan the light from irradiation appearance equipment 206 like each colored light then. Incidence of the scan light from irradiation appearance equipment 206 is not carried out to the scan optical system 203, but it carries out incidence to the light sensing portion 207 installed in the location of the arbitration in this scanning zone. If scan light passes through a light sensing portion 207 top, a light sensing portion 207 will output the revolution phase detecting signal 250, and at least this signal will be inputted into the phase comparison circuit 240. Moreover, Vertical Synchronizing signal VD is inputted into the phase comparison circuit 240. The phase comparison circuit 240 outputs a control signal 251 so that it may synchronize with Vertical Synchronizing signal VD from which the revolution phase detecting signal 250 from said light sensing portion 207 serves as criteria by the negative feedback control, and in response, as for the motorised circuit 244, it drives the motor of a rotating polygon 214.

86] On the other hand, the revolution phase detecting signal 250 is inputted also into the read-out timing generator (TG READ) 262, and this signal 250 is used in the read-out timing generator (TG READ) 262 as a master signal of the read-out timing of the read-out control signal 243 of memory 233.

87] The roll control of a rotating polygon 214 and actuation control of the image display panel 204 are performed by above synchronizing with Vertical Synchronizing signal VD inputted from the outside.

88] The effectiveness by the gestalt 4 of this operation is as follows. When each reflector of a rotating polygon 214 has the configuration error and the flatness error, or when it has distortion in the whole rotating-polygon 214 configuration, the relative location of the lighting field of the shape of a strip of paper by three colored light to which the scan light is reflected [angle-of-reflection / of the scan light reflected by the rotating polygon 214], and a breadth include angle of reflection, etc. are changed. In such a case, with the gestalten 1 and 2 of operation, a gap may be produced between the timing from which the irradiation light which carries out incidence to each pixel changes, and the timing from which the signal which drives the pixel concerned changes. However, with the gestalt 4 of this operation, three colored light from the light source 201 is performing detection of the revolution phase of the rotating polygon 214 by revolution sensor equipment 255 using the same reflector as the reflector which carries out incidence. Therefore, the monitor of the change of the above-mentioned error of a rotating polygon 214 or the reflective condition of each colored light by distortion can be carried out with revolution sensor equipment 255. And the read-out timing of memory 233 is controlled based on the required information which carried out the monitor. Therefore, the scan light which the driving signal of each pixel of the image display panel 204 changes, and carries out incidence to timing and the pixel concerned changes, and timing can be doubled with a much more sufficient precision.

89] (Gestalt 5 of operation) Drawing 12 is the block diagram of the color picture display of the gestalt 5 of operation of this invention. The color picture display of the gestalt of this operation consists of the optical system section which consists of the light source section 201, the condensing means (the 1st optical means) 202, a rotating polygon 214, scan optical system (the 2nd optical means) 203, and an image display panel 204, and the circuit system section which consists of the image display panel actuation circuit 205, revolution sensor equipment (revolution phase detection means) 255, and a motor control circuit 244. Since it is equivalent to the gestalt 1 of operation about actuation of the optical system section, it omits, and explanation of the circuit system section of operation is performed below.

90] Among the circuit system sections, since the image display panel actuation circuit 205 and the motor control circuit 244 are equivalent to the gestalt 4 of operation, explanation is omitted.

91] Revolution sensor equipment 255 is constituted by red, green, the light region sensor 263 that detects the light of the red, green, blue, and the detector circuit 264.

92] The actuation is explained below.

93] Although incidence of it is carried out to the image display panel 204 after carrying out incidence of the irradiation light of the red-green blue reflected by the rotating polygon 214 to the scan optical system 203, it

minates the range larger than the effective viewing area (pixel formation field) of the image display panel 204 by using the arrangement location of an optical system in the gestalt of this operation. more specifically, each colored light illuminates the field of the outside of a scanning direction 229 rather than the effective viewing area of the image display panel 204 -- as -- namely, -- being the so-called -- optical system is constituted so that an overscan may be carried out. Rather than the effective viewing area of the image display panel 204, the light region sensor 263 is the field of the outside of a scanning direction 229, and is arranged in the location as for which the colored light by which the overscan was carried out carries out incidence. Therefore, if each illumination light of red-green blue scans the image display panel 204 top, each illumination light of red-green blue will carry out incidence to the light region sensor 263 at the same time. The scan timing of the selected colored light is detectable by choosing the light-receiving spectrum of the light region sensor 263 according to one illumination light of red, green, and blue. The light-receiving signal of the light region sensor 263 is sent to a detector circuit 264.

[94] The example of 1 configuration of a detector circuit 264 is shown in drawing 13. The detector circuit 264 of drawing 13 is constituted by the electrical-potential-difference comparison circuit 268, pulse width and a phase adjustment circuit 269, and the signal output halt circuit 270 that used the AND. The signal from the light sensor 263 is inputted into the electrical-potential-difference comparison circuit 268, and when this input signal exceeds the fixed threshold electrical potential difference V_a , the electrical-potential-difference comparison circuit 268 outputs the signal with positive logic.

[95] In addition, the reason which is inserting pulse width, the phase adjustment circuit 269, and the signal output halt circuit 270 in a detector circuit 264 is explained using the timing chart of drawing 14. In drawing 14, an axis of abscissa shows a time-axis. Generally the principle of the discharge tube is applied to the light source section of a projector, and the equal circuit is expressed in LC resonance circuit. Although it is common to drive by a direct current alternating current as for the light source section of a projector, the light source section generates the ripple of fluorescence reinforcement to the timing into which the driving pulse was inputted in alternating current actuation. Therefore, as shown in drawing 14 (a), the output signal of the light sensor 263 is overlapped on the ripple component. When the electrical potential difference of this ripple component 271 exceeds the threshold electrical potential difference V_a , as shown in drawing 14 (b), the output signal of the electrical-potential-difference comparison circuit 268 is also overlapped on the ripple component 272. The following actuation is performed in order to remove this ripple component 272. The signal with which the light source section actuation synchronizing signal shown in drawing 14 (c) is inputted into the pulse width and the phase adjustment circuit 269 shown in drawing 13, and the width of face and phase of a pulse were adjusted to it and which is shown in drawing 14 (d) is made to output. And the revolution phase detecting signal 250 without said ripple component as shown in drawing 14 (e) is obtained by inputting this output signal and the output signal (drawing 14 (b)) from the electrical-potential-difference comparison circuit 268 into the signal output halt circuit 270, and taking the AND of both signals in it. In addition, the above processing is necessary when carrying out direct-current actuation of the light source section.

[96] Like the gestalt 4 of operation, the revolution phase detecting signal 250 from revolution sensor equipment 255 is inputted into the motor control circuit 244, and contributes to revolution stabilization of a motor, and is inputted into the read-out timing generator (TG READ) 262, and is used as a master signal of the output timing of the read-out control signal 243 of memory 233.

[97] The effectiveness by the gestalt 5 of this operation is as follows. When each reflector of a rotating polygon 214 has the configuration error and the flatness error, or when it has distortion in the whole rotating-polygon 214 configuration, the relative location of the lighting field of the shape of a strip of paper by three colored light to which the light is reflected [angle-of-reflection / of the scan light reflected by the rotating polygon 214], and a breadth include angle of incidence dispersion and the image display panel 204 for every reflector, magnitude, a configuration, etc. are changed. In such a case, with the gestalten 1 and 2 of operation, a gap may be produced between the timing from which the illumination light which carries out incidence to each pixel changes, and the timing from which the signal which drives each pixel concerned changes. However, with the gestalt 5 of this operation, detection of the revolution phase of the rotating polygon 214 by revolution sensor equipment 255 is performed using the illumination light which carried out the overscan. Therefore, the scan light which the driving signal of each pixel of the image display panel 204 changes, and carries out incidence to timing and the pixel concerned like the gestalt 4 of operation changes, and timing can be detected with a sufficient precision. Since the gestalt 5 of this operation carries out direct detection of the illumination light at which was scanned unlike the gestalt 4 of operation and uses it for timing control, it excels the gestalt 4 of operation in the field of the coincidence precision of timing.

[98] (Gestalt 6 of operation) Drawing 15 is the block diagram of the color picture display of the gestalt 6 of operation of this invention. The color picture display of the gestalt of this operation is the configuration of having added the light

light source control section 280 to the circuit system section which constitutes the color picture display of the gestalt 2 (drawing 8) of operation. The light source control section 280 consists of a STOP detector (revolution halt detector) 282 and a light source section actuation circuit 284. Since it is equivalent to the gestalt 2 of operation about the image display panel actuation circuit 205 in the optical system section and the circuit system section, revolution sensor equipment (revolution phase detection means) 255, and the motor control circuit 244, explanation is omitted.

99] Hereafter, actuation of the light source control section 280 is explained.

100] The revolution phase detecting signal 250 of revolution sensor equipment 255 is inputted also into the STOP detector 282. The STOP detector 282 is always supervising the input signal, and when the detecting-signal pulse is extinguished beyond fixed time amount, in response, as for delivery and the light source section actuation circuit 284, actuation of the light source section 201 is suspended for a signal in the light source section actuation circuit 284. The incidence of the illumination light to a rotating polygon 214 is stopped by this.

101] When the revolution of a rotating polygon 214 stops, the case where revolution sensor equipment 255 breaks down can be considered to be the case where the aforementioned detecting-signal pulse is extinguished.

102] Printing of the reflector by the illumination light at the time of suspending the revolution of a rotating polygon 214, continuing in the same part of the reflector of a rotating polygon 214, and carrying out incidence of the above-mentioned processing of the light source control section 280 of the gestalt of this operation to the shape of a spot is prevented.

103] In addition, although the above-mentioned example showed the example which formed the light source control section 280 to the color picture display of the gestalt 2 of operation, it is also possible to form the same light source control section 280 as the color picture display of the gestalt of other operations, and the same effectiveness as the above is obtained.

104] A reflective mold can also be used although the gestalten 1-6 of the above-mentioned operation showed the example which used the transparency mold as an image display panel (a display device, light valve) 204.

105] Moreover, as the light source section 201 which injects the colored light of red-green blue, even if it has the light source according to each colored light, the color of the light from one source of the white light may be separated, and each colored light may be obtained.

106] [Effect of the Invention] According to this invention, it is possible to perform color display using the single image display panel which does not have a light filter and does not have a pixel only for [each] colored light as mentioned above. Therefore, since a high resolution display is not only attained, but the colored light of red, green, and blue is fully used for image display when the source of the white light is used, the utilization effectiveness of the light from the light source improves. And with constituting scan optical system using a rotating polygon, the color picture display is small and low cost can be offered. Moreover, each pixel of an image display panel can be driven corresponding to the color of light which carries out incidence, and a good color picture display can be realized.

translation done.]

NOTICES *

Japanese Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

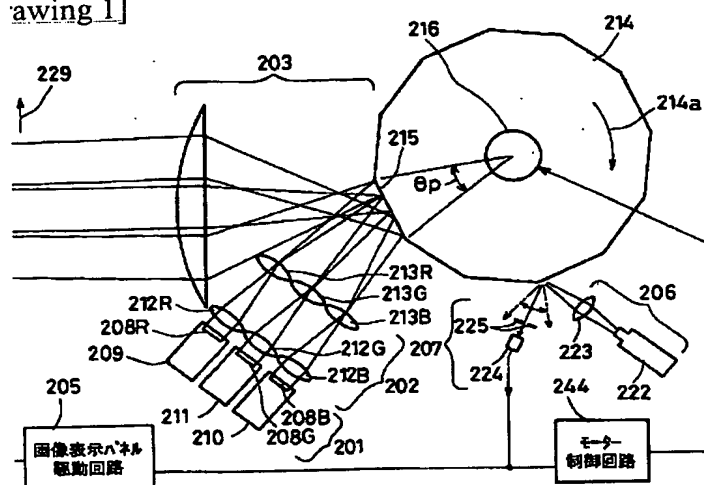
This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

*** shows the word which can not be translated.

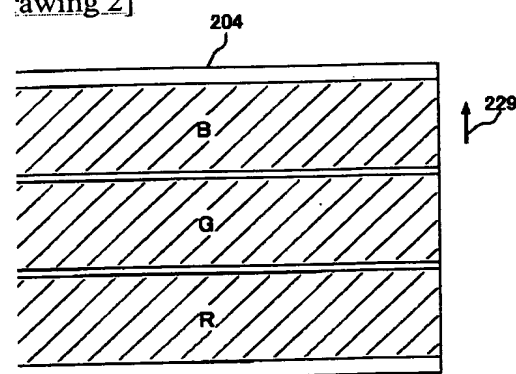
In the drawings, any words are not translated.

AWINGS

[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Drawing 3]

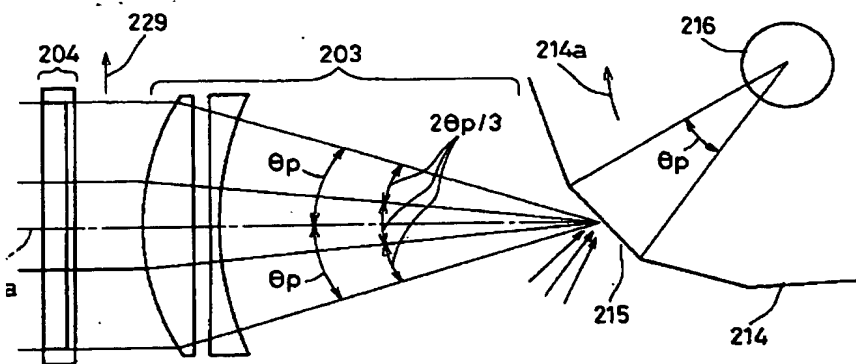


Figure 17]

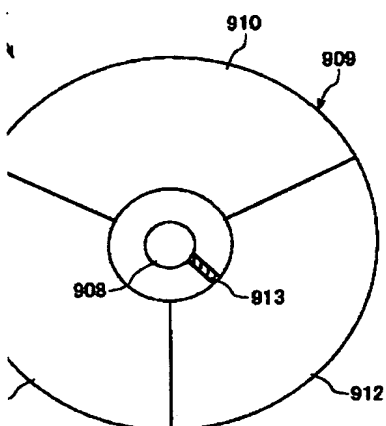


Figure 4]

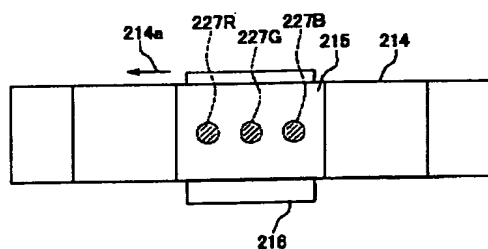


Figure 5]

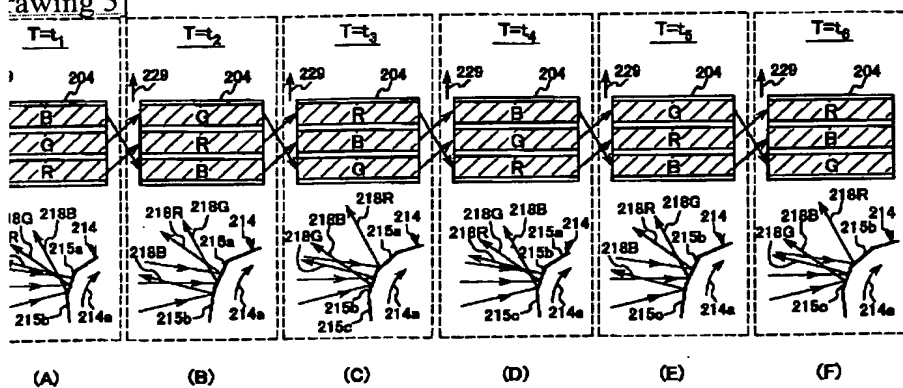


Figure 6]

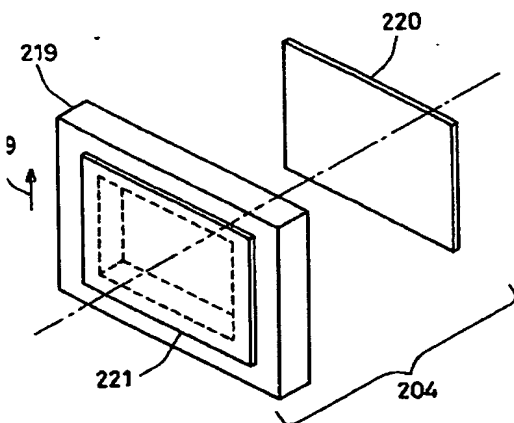


Figure 8]

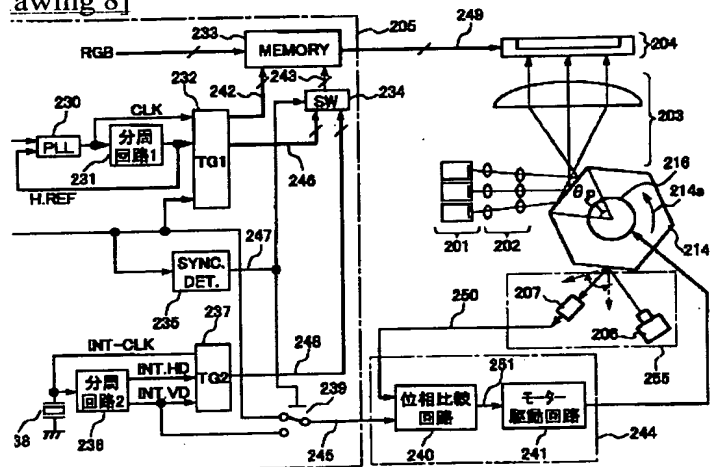


Figure 7]

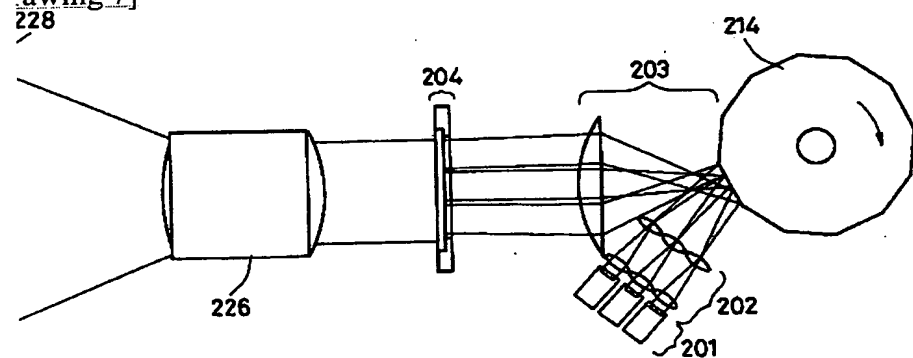


Figure 9]

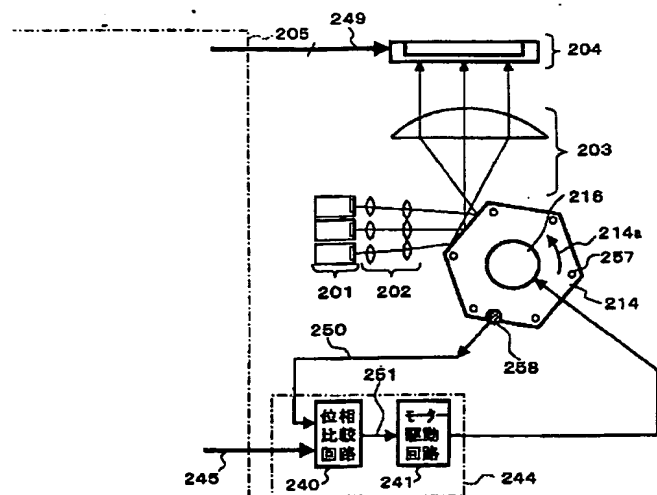
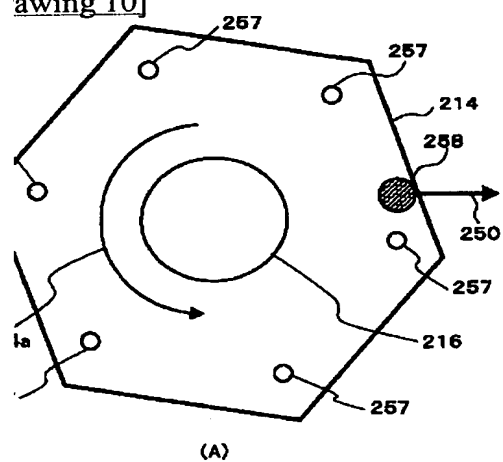
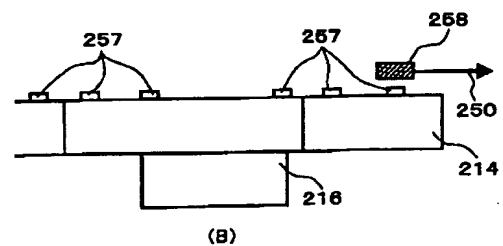


Figure 10]



(A)



(B)

Figure 11]

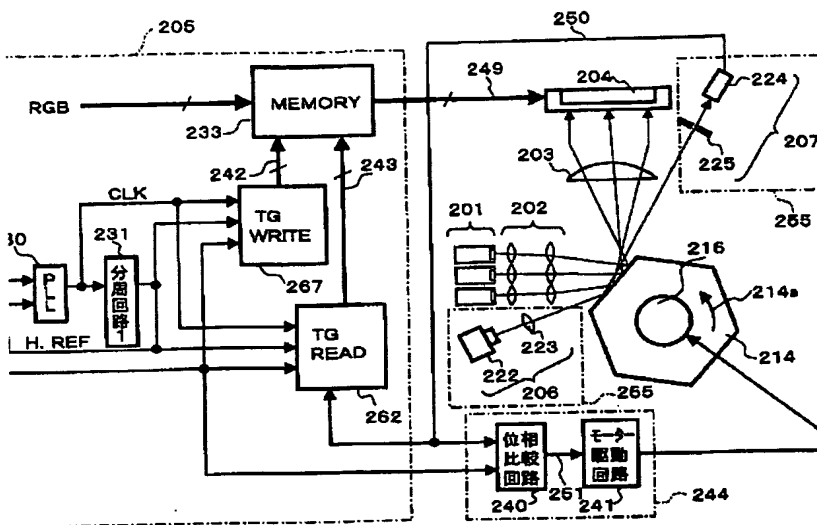


Figure 12]

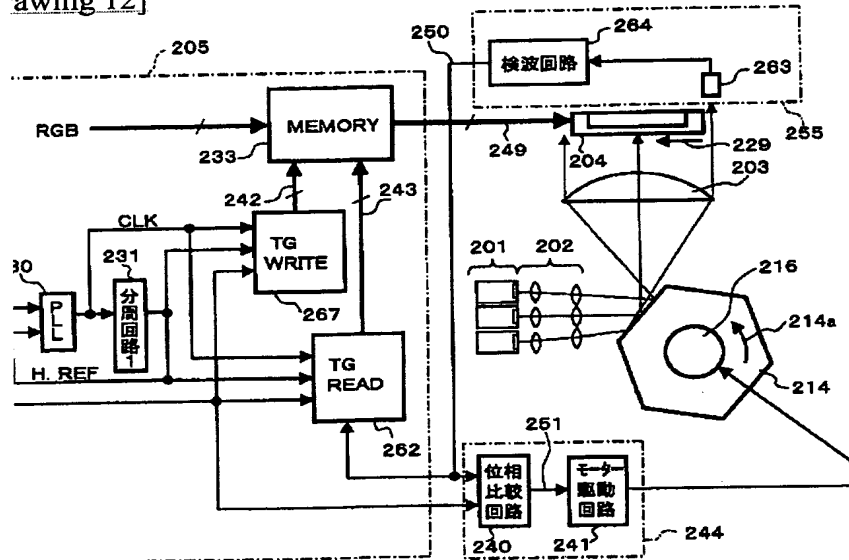


Figure 13]

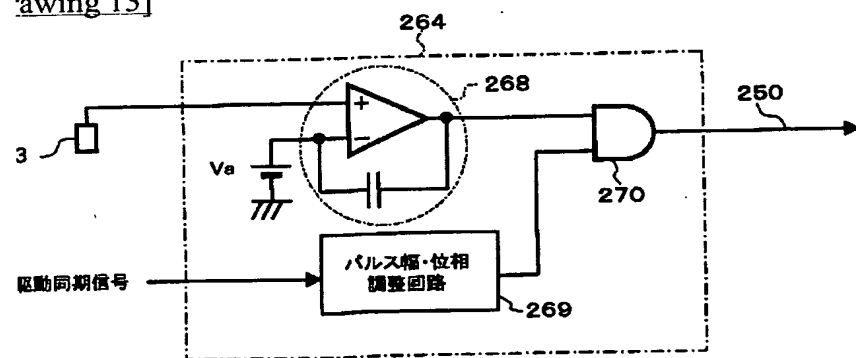
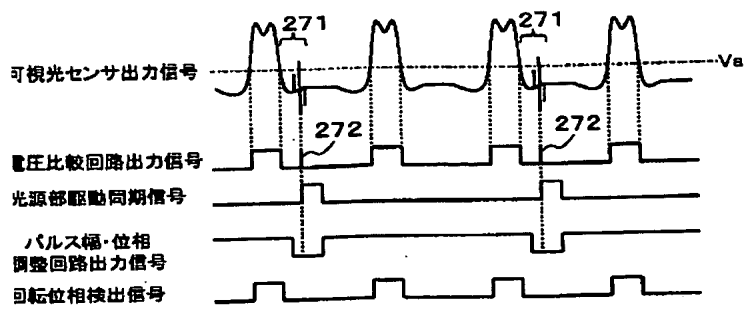
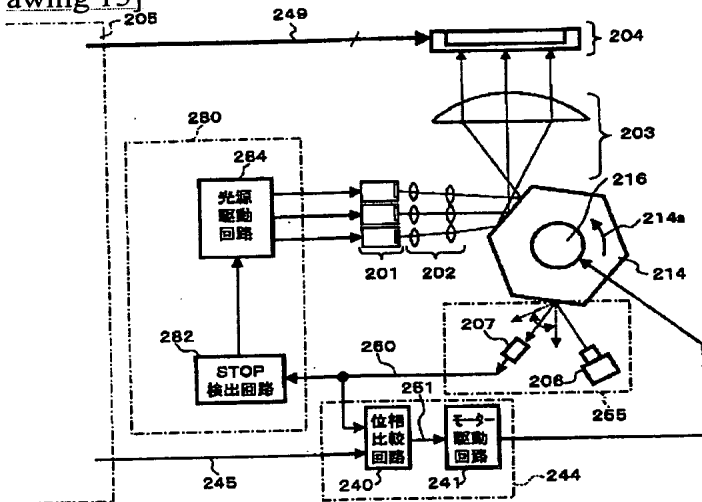


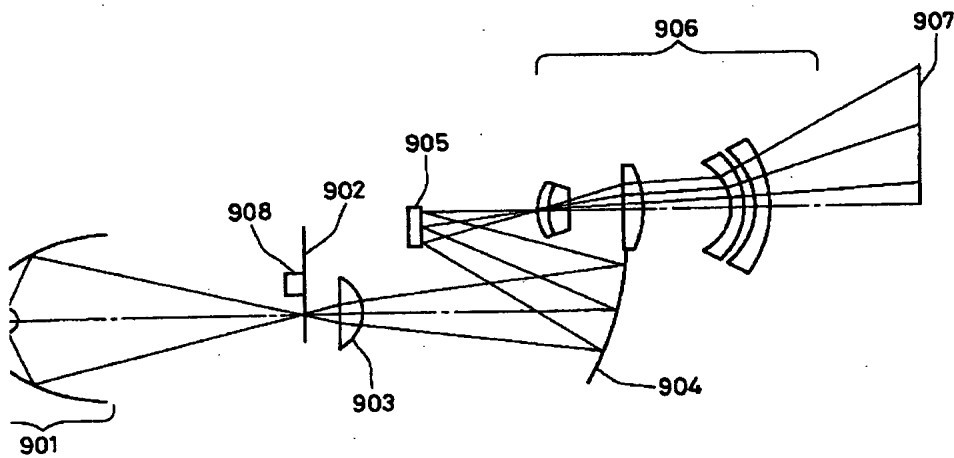
Figure 14]



'awing 15]



awing 16]



translation done.]

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-207184

(43)Date of publication of application : 26.07.2002

(51)Int.Cl.

G02B 26/10

G03B 21/00

H04N 9/31

(21)Application number : 2001-189881

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 22.06.2001

(72)Inventor : SATO HIROAKI
YAMAGISHI NARUMASA

(30)Priority

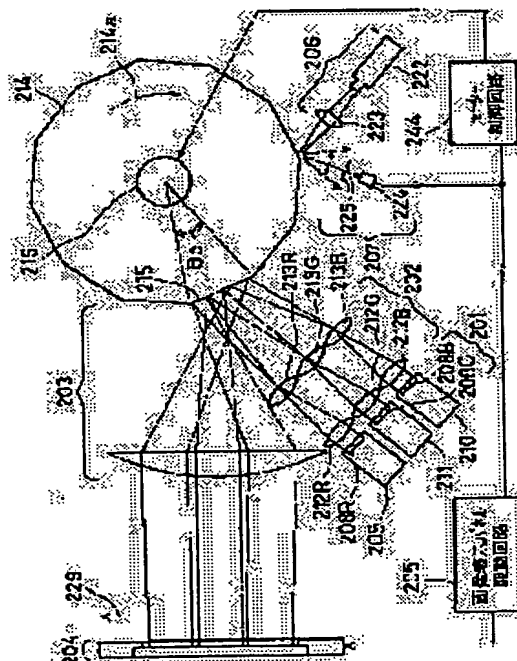
Priority number : 2000341645 Priority date : 09.11.2000 Priority country : JP

(54) COLOR IMAGE DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the resolution and the utilization factor of light of a display image in a single panel color image display device.

SOLUTION: Each red, green and blue color light from a light source part 201 is guided into a rotating polygon mirror 214 by a converging optical system 202 for each color light, and is scanned in the rotating polygon mirror to illuminate a light valve 204 through a scanning optical system 203. The light valve is illuminated in a belt-like shape for every color light, and the belt-like illumination area moves continuously in one direction. Meanwhile, a light beam from a light emitting part 206 is reflected by the rotating polygon mirror 214, is detected by a light receiving part 207 with high accuracy, and a detection signal is inputted into a light valve drive circuit 205. The light valve drive circuit drives each pixel of the light valve by a video signal according to color light made incident on the pixel.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-207184

(P2002-207184A)

(43) 公開日 平成14年7月26日 (2002.7.26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード* (参考)
G 0 2 B 26/10		G 0 2 B 26/10	B 2 H 0 4 5
			C 5 C 0 6 0
G 0 3 B 21/00		G 0 3 B 21/00	E
H 0 4 N 9/31		H 0 4 N 9/31	C

審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2001-189881 (P2001-189881)	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成13年6月22日 (2001.6.22)	(72) 発明者	佐藤 宏明 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2000-341645 (P2000-341645)	(72) 発明者	山岸 成多 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
(32) 優先日	平成12年11月9日 (2000.11.9)	(74) 代理人	110000040 特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

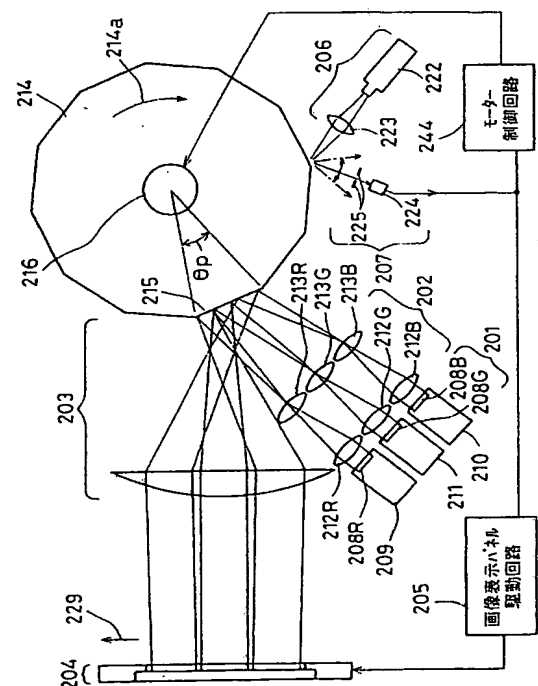
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カラー画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 単板式カラー画像表示装置において、表示画像の解像度と光利用率を向上させる。

【解決手段】 光源部201からの赤緑青の各色光を色光ごとの集光光学系202で回転多面鏡214に導き、回転多面鏡で走査して、走査光学系203を通じてライトバルブ204を照明させる。ライトバルブは各色光ごとに帯状に照明され、しかも該帯状照明領域は一方向に連続的に移動する。一方、発光部206からの光を回転多面鏡214で反射させ、受光部207で高精度に検出し、検出信号をライトバルブ駆動回路205に入力する。ライトバルブ駆動回路は、ライトバルブの各画素をその画素に入射する色光に応じた映像信号で駆動する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 赤、緑、青の各色光を射出する光源部

と、

前記光源部からの前記各色光が入射する第 1 の光学手段と、

前記第 1 の光学手段を出射した前記各色光が入射し、反射する際に前記各色光を走査させる回転多面鏡と、

前記回転多面鏡からの前記各色光を照明位置に導く第 2 の光学手段と、

前記照明位置に配置され、赤、緑、青の各色信号に応じて入射光を変調する多数の画素を備えた画像表示パネルと、

前記画像表示パネルの前記各画素を、その画素に入射する光の色に対応した映像信号で駆動する画像表示パネル駆動回路とを有し、

前記第 1 の光学手段、前記回転多面鏡、及び前記第 2 の光学手段により、前記画像表示パネル上に前記各色光による短冊状の照明領域を形成し、かつ前記各色光の走査により前記照明領域を移動させることでカラー表示を行うカラー画像表示装置であって、

更に、前記回転多面鏡の回転位相を検出する回転位相検出手段を備えることを特徴とするカラー画像表示装置。

【請求項 2】 前記回転位相検出手段は、前記光源部とは別の光射出装置と、前記光射出装置からの光が前記回転多面鏡で反射されることにより走査される範囲内に設置された受光部とからなることを特徴とする請求項 1 に記載のカラー画像表示装置。

【請求項 3】 前記光射出装置は少なくとも小型光源と第 1 の集光手段とからなることを特徴とする請求項 2 に記載のカラー画像表示装置。

【請求項 4】 前記第 1 の集光手段は、前記小型光源からの光を、前記回転多面鏡の反射面上に、前記反射面の移動方向に短く、前記移動方向と直交する方向に長い光源像となるように集光させることを特徴とする請求項 3 に記載のカラー画像表示装置。

【請求項 5】 前記受光部は第 2 の集光手段と受光手段とからなることを特徴とする請求項 2 に記載のカラー画像表示装置。

【請求項 6】 前記第 2 の集光手段は、前記光射出装置からの光の前記回転多面鏡における反射光を、前記受光手段の入射面上に、その走査方向に短く、その走査方向と直交する方向に長い光源像となるように集光させることを特徴とする請求項 5 に記載のカラー画像表示装置。

【請求項 7】 前記受光部は、前記光射出装置からの光の前記回転多面鏡における反射光の走査方向の幅を規制する絞りを有することを特徴とする請求項 2 に記載のカラー画像表示装置。

【請求項 8】 前記回転位相検出手段は、前記回転多面鏡に配置された磁性体と、前記磁性体の磁界を検出する磁気検出素子とからなることを特徴とする請求項 1 に記

載のカラー画像表示装置。

【請求項 9】 前記磁性体は、前記回転多面鏡の回転軸を中心とする円周上に、等角度間隔で複数個配置されていることを特徴とする請求項 8 に記載のカラー画像表示装置。

【請求項 10】 前記第 1 の光学手段を出射した赤、緑、及び青のうちの少なくとも一つの色光が入射する前記回転多面鏡の反射面と同一の反射面に、前記光射出装置からの光が入射することを特徴とする請求項 2 に記載のカラー画像表示装置。

【請求項 11】 前記回転位相検出手段は、前記赤、緑、青のいずれかの色光のみを検出可能な受光素子を有し、

前記画像表示パネルを走査しながら照明する前記各色光が前記受光素子を照明するように、前記受光素子は前記画像表示パネルの近傍に配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載のカラー画像表示装置。

【請求項 12】 前記受光素子は、前記画像表示パネルの画素形成領域よりも前記各色光の走査方向の外側に配置され、

前記画像表示パネルを照明する前記各色光は、前記受光素子が照明されるようにオーバースキャンされることを特徴とする請求項 11 に記載のカラー画像表示装置。

【請求項 13】 前記回転位相検出手段は、前記受光素子からの出力信号を所定のしきい値電圧と比較する電圧比較回路と、

前記電圧比較回路からの出力信号からリップル成分を除去する信号出力停止回路とを更に備えることを特徴とする請求項 11 に記載のカラー画像表示装置。

【請求項 14】 前記画像表示パネル駆動回路は、前記回転位相検出手段からの検出信号に同期した映像信号で前記画像表示パネルを駆動することを特徴とする請求項 1～13 のいずれかに記載のカラー画像表示装置。

【請求項 15】 更に、前記回転多面鏡を基準となる同期信号に同期して回転させる回転駆動手段を有し、前記画像表示パネル駆動回路は、前記基準となる同期信号に同期した映像信号で前記画像表示パネルを駆動することを特徴とする請求項 1～13 のいずれかに記載のカラー画像表示装置。

【請求項 16】 前記回転駆動手段は、前記回転位相検出手段からの検出信号と前記基準となる同期信号とを比較し、負帰還制御により前記検出信号が前記基準となる同期信号に同期するように前記回転多面鏡を回転させることを特徴とする請求項 15 に記載のカラー画像表示装置。

【請求項 17】 更に、前記回転位相検出手段からの出力信号に基づいて前記回転多面鏡の回転の停止を検出する回転停止検出回路を備え、

前記回転多面鏡の回転の停止が検出されると前記光源部からの前記色光の射出が停止することを特徴とする請求

項 1 に記載のカラー画像表示装置。

【請求項 18】 赤、緑、青の各色光を射出する光源部と、
前記光源部からの前記各色光が入射する第 1 の光学手段と、
前記第 1 の光学手段を出射した前記各色光が入射し、反射する際に前記各色光を走査させる回転多面鏡と、
前記回転多面鏡からの前記各色光を照明位置に導く第 2 の光学手段と、
前記照明位置に配置され、赤、緑、青の各色信号に応じて入射光を変調する多数の画素を備えた画像表示パネルと、
前記画像表示パネルの前記各画素を、その画素に入射する光の色に対応した映像信号で駆動する画像表示パネル駆動回路とを有し、
前記第 1 の光学手段、前記回転多面鏡、及び前記第 2 の光学手段により、前記画像表示パネル上に前記各色光による短冊状の照明領域を形成し、かつ前記各色光の走査により前記照明領域を移動させることでカラー表示を行うカラー画像表示装置であって、
更に、前記回転多面鏡を基準となる同期信号に同期して回転させる回転駆動手段を有し、
前記画像表示パネル駆動回路は、前記基準となる同期信号に同期した映像信号で前記画像表示パネルを駆動することを特徴とするカラー画像表示装置。

【請求項 19】 更に、前記回転多面鏡の回転位相を検出する回転位相検出手段を有し、
前記回転駆動手段は、前記回転位相検出手段からの検出信号と前記基準となる同期信号とを比較し、負帰還制御により前記検出信号が前記基準となる同期信号に同期するように前記回転多面鏡を回転させることを特徴とする請求項 18 に記載のカラー画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は変調手段であるライトバルブ 1 枚でカラー表示を行うカラー画像表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】現在、大型映像市場の主力である液晶プロジェクターとは、液晶パネル（ライトバルブ）の画像を光源ランプと集光・投写レンズとを用いてスクリーン上に拡大、結像させるものである。現在実用化されている方式は 3 板式と単板式の大きく 2 つに分けることが出来る。

【0003】前者の 3 板式液晶プロジェクターでは、白色光源からの光を色分解光学系により赤緑青の 3 原色の色光に分光した後、それらの光を 3 枚のモノクロ液晶パネルにより変調し、3 原色の画像をそれぞれ形成する。その後、これらの画像を色合成光学系で合成して、1 つの投写レンズでスクリーン上に投写する。この方式は光

源からの白色光の全スペクトルを利用できるため光利用率は高いが、3 枚の液晶パネル、色分解光学系、色合成光学系、及び液晶パネル間のコンバージェンス調整機構を必要とするため比較的高価であり、装置の小型化も困難である。

【0004】これに対し、従来の単板式液晶プロジェクターは、モザイク状のカラーフィルター付き液晶パネル上に形成した画像を単純にスクリーンに拡大投写するだけなのでコンパクトで低価格である。しかしながら、この方式では光源からの白色光のうち、色選択手段であるカラーフィルターにおいて不要な色光を吸収することによって所望の色光を得ているため、液晶パネルに入射した白色光の 1/3 以下しか透過（又は反射）せず、光利用率が低く、高輝度の画像が得られにくい。光源を明るくすれば表示画像の明るさを向上させることができるが、カラーフィルターの光吸収による発熱及び耐光性に対する問題が残されており、高輝度化を図る上で大きな障害となっている。

【0005】近年、この単板式においてカラーフィルターに依る光ロスをなくす手段として、カラーフィルターの代わりにダイクロミックミラーとマイクロレンズアレイによって光利用率を高めた新しい構成が提案され、商品化もなされている。

【0006】ここではその詳細な説明を避けるが、前記新しい構成の単板式プロジェクターでは、各色光の主光線がマイクロレンズに所定の角度で入射し、多数のマイクロレンズを出射した光が投射レンズに入射する構成であるため、投射レンズはこれらの光を損失なく取り込む必要がある。従って、投射レンズとしては大口径の明るい構成が要求される（実際には F1.0 ~ F1.5）。この結果、液晶パネルが 1 枚の単板式としても、投写レンズの大型化、高コスト化を招き、3 板式に対する優位性が明確でないというのが実状である。

【0007】さらに、光源からの色光を各色光毎に対応した画素に導くため、液晶パネル上の画素は各色光に対応して形成する必要がある、液晶パネルには表示画像に要求される解像度の 3 倍の解像度で画素形成することが要求され、高解像度を実現しようとする高コスト化を招き、透過型ライトバルブを用いた場合は透過率が低下してしまう。逆に、液晶パネルの解像度が低い場合や大きく拡大した場合においては、表示画像内で赤緑青の色が分離して見えてしまいコンバージェンスのずれたような画質劣化を招いてしまう。

【0008】この問題に対して、WO98/29773（特願平10-505072号）には以下に示す単板方式のカラー画像表示装置が提案されている。図16にあるように、白色光が光源部901から一点に集光するように射出され、その光の集光位置に配置された色分解光学系902により、白色光は順次赤、緑、青の各色光に時間的に分解される。色分解光学系902を透過した光は投写

手段 903 を通り、集光手段 904 で反射されて反射型
 ライトバルブ 905 に入射する。反射型ライトバルブ 9
 05 は、入射光の色に合わせた信号に応じて入射光を変
 調させ、これを反射する。反射された光は投射レンズ 9
 06 により拡大投射され、スクリーン 907 上に反射型
 ライトバルブ 905 上の画像が表示される。ここで色分
 解光学系 902 は、図 17 にあるように、モーター 90
 8 の回転軸にカラーホイール 909 が取り付けられてい
 る。カラーホイール 909 は、赤、緑、青のそれぞれの
 色光のみを透過する扇状のダイクロイックフィルター 9
 10, 911, 912 を備える。カラーホイール 909
 の回転軸近傍には光反射体 913 が取り付けられてお
 り、また、モータ 908 の筐体には、発光素子及び受光
 素子を備えたセンサ（図示せず）が設置されている。セ
 ンサが光反射体 913 からの反射光を検知することで、
 カラーホイールの位相を知ることができる。反射型ライ
 トバルブ 905 は、センサから得られる信号に同期させ
 て入射する光の色に対応した信号で駆動される。このよ
 うに構成することで解像度の劣化やコンバージェンスず
 れのような色にじみがなく、良好な画像を得ることが出
 来る。

【0009】しかしながら、図 16、図 17 に示した画
 像表示装置においては、光源部 901 が発する白色光の
 うち、画像表示に利用されるのは常に赤、緑、青の一色
 のみでありその他の色光は色分解光学系 902 で吸収さ
 れてしまう。従って、光利用効率が悪く、表示画像の輝
 度において満足出来るものではない。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、単板式のカ
 ラー画像表示装置における上記の従来の各種問題を解決
 し、高解像度の表示が可能で、光利用効率が高く、小型
 で、低価格のカラー画像表示装置を提供することを目的
 とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の目的を
 達成するために以下の構成とする。

【0012】本発明の第 1 のカラー画像表示装置は、
 赤、緑、青の各色光を射出する光源部と、前記光源部か
 らの前記各色光が入射する第 1 の光学手段と、前記第 1
 の光学手段を出射した前記各色光が入射し、反射する際
 に前記各色光を走査させる回転多面鏡と、前記回転多面
 鏡からの前記各色光を照明位置に導く第 2 の光学手段
 と、前記照明位置に配置され、赤、緑、青の各色信号に
 応じて入射光を変調する多数の画素を備えた画像表示パ
 ネルと、前記画像表示パネルの前記各画素を、その画素
 に入射する光の色に対応した映像信号で駆動する画像表
 示パネル駆動回路とを有し、前記第 1 の光学手段、前記
 回転多面鏡、及び前記第 2 の光学手段により、前記画像
 表示パネル上に前記各色光による短冊状の照明領域を形
 成し、かつ前記各色光の走査により前記照明領域を移動

させることでカラー表示を行うカラー画像表示装置であ
 って、更に、前記回転多面鏡の回転位相を検出する回転
 位相検出手段を備えることを特徴とする。

【0013】かかる構成によれば、カラーフィルターを
 持たず、各色光専用の画素を持たない単一の画像表示パ
 ネルを用いてカラー表示を行うことが可能である。従っ
 て、高解像度表示が可能になるのみならず、白色光源を
 用いた場合には常に赤、緑、青の色光を画像表示に使用
 していることから光源からの光の利用効率が向上する。
 しかも回転多面鏡を用いて走査光学系を構成すること
 で、小型・低コストのカラー画像表示装置を提供出来
 る。また、回転位相検出手段を用いて回転多面鏡の回転
 位相を検出することにより、画像表示パネルの照明状態
 を検知することができる。従って、画像表示パネルの各
 画素を、入射する光の色の変化に対応して駆動すること
 ができ、良好なカラー画像表示が実現できる。用いるこ
 とで、高精度の回転位相検出を、簡単、小型、低コスト
 で実現できる。

【0014】上記第 1 のカラー画像表示装置において、
 前記回転位相検出手段を、前記光源部とは別の光射出装
 置と、前記光射出装置からの光が前記回転多面鏡で反射
 されることにより走査される範囲内に設置された受光部
 とから構成することができる。光学系を利用して回転位
 相検出手段を構成することで、回転多面鏡に別個の部材
 を付与することなく、簡単に回転位相検出手段を実現で
 きる。

【0015】上記において、前記光射出装置は少なくと
 も小型光源と第 1 の集光手段とからなることが好まし
 い。第 1 の集光手段を用いることで小型光源からの光を
 所望する形状に集光させることができ、位相検出精度が
 向上する。

【0016】例えば、前記第 1 の集光手段は、前記小型
 光源からの光を、前記回転多面鏡の反射面上に、前記反
 射面の移動方向に短く、前記移動方向と直交する方向に
 長い光源像となるように集光させるのがよい。反射面の
 移動方向に幅が狭い光源像とすることで、光源像が反射
 面の稜線（隣接する反射面の接続部）を通過する時間を
 短くでき、高精度の位相検出が可能になる。

【0017】また、上記光学系を利用した回転位相検出
 手段において、前記受光部は第 2 の集光手段と受光手段
 とからなることが好ましい。第 2 の集光手段を用いるこ
 とで反射光を受光手段上に所望する形状に集光させるこ
 とができ、位相検出精度を向上できる。

【0018】例えば、前記第 2 の集光手段は、前記光射
 出装置からの光の前記回転多面鏡における反射光を、前
 記受光手段の入射面上に、その走査方向に短く、その走
 査方向と直交する方向に長い光源像となるように集光さ
 せるのがよい。走査方向に幅が狭い光源像とすること
 で、反射光が受光手段に入射する時間を短くでき、高精
 度の位相検出が可能になる。

【0019】また、上記光学系を利用した回転位相検出手段において、前記受光部は、前記光射出装置からの光の前記回転多面鏡における反射光の走査方向の幅を規制する絞りを有していても良い。このような絞りを設けることで、受光部の光検出時間を短くして、急峻な検出信号が得られる。

【0020】また、上記第1のカラー画像表示装置において、前記回転位相検出手段を、前記回転多面鏡に配置された磁性体と、前記磁性体の磁界を検出する磁気検出素子とから構成することもできる。光学系を利用しない

ので、光学系を構成する際に要求される高度の組立精度が不要となり、安価な回転位相検出手段を実現できる。

【0021】この場合に、前記磁性体は、前記回転多面鏡の回転軸を中心とする円周上に、等角度間隔で複数個配置されていることが好ましい。これにより、高精度の位相検出が可能になる。

【0022】また、上記光学系を利用した回転位相検出手段において、前記第1の光学手段を出射した赤、緑、及び青のうちの少なくとも一つの色光が入射する前記回転多面鏡の反射面と同一の反射面に、前記光射出装置からの光を入射させることが好ましい。光源部からの色光が入射する反射面と同じ反射面を利用して位相検出を行なうので、回転多面鏡が各種誤差を有する場合でも、画像表示パネルの各画素に入射する色光の切り替わりタイミングと、当該画素を駆動する映像信号の切り替わりタイミングとのずれを少なくすることができる。

【0023】また、上記第1のカラー画像表示装置において、前記回転位相検出手段を、前記赤、緑、青のいずれかの色光のみを検出可能な受光素子を用いて、前記画像表示パネルを走査しながら照明する前記各色光が前記受光素子を照明するように、前記受光素子を前記画像表示パネルの近傍に配置して構成することもできる。画像表示パネルを走査しながら照明する色光を用いて位相検出を行なうので、回転多面鏡が各種誤差を有する場合でも、画像表示パネルの各画素に入射する色光の切り替わりタイミングと、当該画素を駆動する映像信号の切り替わりタイミングとのずれを少なくすることができる。

【0024】この場合に、前記受光素子を、前記画像表示パネルの画素形成領域よりも前記各色光の走査方向の外側に配置して、前記画像表示パネルを照明する前記各色光が前記受光素子を照明するようにオーバーキャンすることが好ましい。これにより、簡単に高精度の回転位相検出手段を構成できる。

【0025】また、この場合に、前記回転位相検出手段は、前記受光素子からの出力信号を所定のしきい値電圧と比較する電圧比較回路と、前記電圧比較回路からの出力信号からリップル成分を除去する信号出力停止回路とを更に備えることが好ましい。これにより光源部を交流駆動する場合に受光素子が検出するリップル成分を除去することができ、安定した動作が可能になる。

【0026】また、上記第1のカラー画像表示装置において、前記画像表示パネル駆動回路は、前記回転位相検出手段からの検出信号に同期した映像信号で前記画像表示パネルを駆動することが好ましい。これにより、画像表示パネルの各画素を、入射する光の色の変化に対応して駆動することができ、良好なカラー画像表示が実現できる。

【0027】また、上記第1のカラー画像表示装置が、更に、前記回転多面鏡を基準となる同期信号に同期して回転させる回転駆動手段を有し、前記画像表示パネル駆動回路は、前記基準となる同期信号に同期した映像信号で前記画像表示パネルを駆動することが好ましい。回転多面鏡の回転と、画像表示パネルの駆動とが、基準同期信号に同期して行なわれるので、画像表示パネルの各画素を、入射する光の色の変化に対応して駆動することができ、良好なカラー画像表示が実現できる。

【0028】この場合に、前記回転駆動手段は、前記回転位相検出手段からの検出信号と前記基準となる同期信号とを比較し、負帰還制御により前記検出信号が前記基準となる同期信号に同期するように前記回転多面鏡を回転させることが好ましい。これにより、基準同期信号に同期した回転多面鏡の回転駆動を、小型の装置で、容易かつ低コストに実現できる。

【0029】また、上記第1のカラー画像表示装置が、更に、前記回転位相検出手段からの出力信号に基づいて前記回転多面鏡の回転の停止を検出する回転停止検出回路を備え、前記回転多面鏡の回転の停止が検出されると前記光源部からの前記色光の射出が停止することが好ましい。これにより、回転多面鏡の回転が何らかの理由で停止したときに、その反射面が光源部からのスポット光で焼き付くのを防止することができる。

【0030】次に、本発明の第2のカラー画像表示装置は、赤、緑、青の各色光を射出する光源部と、前記光源部からの前記各色光が入射する第1の光学手段と、前記第1の光学手段を出射した前記各色光が入射し、反射する際に前記各色光を走査させる回転多面鏡と、前記回転多面鏡からの前記各色光を照明位置に導く第2の光学手段と、前記照明位置に配置され、赤、緑、青の各色信号に応じて入射光を変調する多数の画素を備えた画像表示パネルと、前記画像表示パネルの前記各画素を、その画素に入射する光の色に対応した映像信号で駆動する画像表示パネル駆動回路とを有し、前記第1の光学手段、前記回転多面鏡、及び前記第2の光学手段により、前記画像表示パネル上に前記各色光による短冊状の照明領域を形成し、かつ前記各色光の走査により前記照明領域を移動させることでカラー表示を行うカラー画像表示装置であって、更に、前記回転多面鏡を基準となる同期信号に同期して回転させる回転駆動手段を有し、前記画像表示パネル駆動回路は、前記基準となる同期信号に同期した映像信号で前記画像表示パネルを駆動することを特徴と

する。

【0031】かかる構成によれば、カラーフィルターを持たず、各色光専用の画素を持たない単一の画像表示パネルを用いてカラー表示を行うことが可能である。従って、高解像度表示が可能になるのみならず、白色光源を用いた場合には常に赤、緑、青の色光を画像表示に使用していることから光源からの光の利用効率が向上する。しかも回転多面鏡を用いて走査光学系を構成することで、小型・低コストのカラー画像表示装置を提供出来る。また、回転多面鏡の回転と、画像表示パネルの駆動とが、基準同期信号に同期して行なわれるので、画像表示パネルの各画素を、入射する光の色の変化に対応して駆動することができ、良好なカラー画像表示が実現できる。

【0032】上記第2のカラー画像表示装置が、更に、前記回転多面鏡の回転位相を検出する回転位相検出手段を有し、前記回転駆動手段は、前記回転位相検出手段からの検出信号と前記基準となる同期信号とを比較し、負帰還制御により前記検出信号が前記基準となる同期信号に同期するように前記回転多面鏡を回転させることが好ましい。これにより、基準同期信号に同期した回転多面鏡の回転駆動を、小型の装置で、容易かつ低コストに実現できる。

【0033】

【発明の実施の形態】（実施の形態1）図1は本発明の実施の形態1のカラー画像表示装置の概略構成図である。本実施の形態のカラー画像表示装置は、光源部201、集光手段（第1の光学手段）202、回転多面鏡214、走査光学系（第2の光学手段）203、画像表示パネル204、画像表示パネル駆動回路205、光射出装置206、及び受光部207からなっている。

【0034】光源部201は、赤青緑の各色を射出する赤色光用光源部209、青色光用光源部210、及び緑色光用光源部211を有し、それぞれは光射出側に矩形状の光射出部208R、208B、208Gを備える。光射出部208R、208G、208Bから射出された各色の光は集光手段202の色光別の第1集光レンズ212R、212G、212Bに入射する。各入射光は、それぞれ第1集光レンズ212R、212G、212Bにより色光別の第2集光レンズ213R、213G、213B上に集光される。第2集光レンズ213R、213G、213Bは、光射出部208R、208G、208Bの矩形状を、回転多面鏡214の外周面上に形成された反射面215、及び走査光学系203を介して画像表示パネル204上に形成するように構成されている。

【0035】図2に画像表示パネル204の照明状態の一例を示す。赤色光用光源部209、青色光用光源部210、及び緑色光用光源部211から射出された各色光は、画像表示パネル204の有効画素領域を走査方向2

29に約3等分して得られる3つの短冊状領域をそれぞれ照明する。即ち、赤緑青の各色光は、図2に示すように画像表示パネル204上に、赤色光照明領域（図2中、「R」で示す）、緑色光照明領域（図2中、「G」で示す）、及び青色光照明領域（図2中、「B」で示す）を形成する。

【0036】走査光学系203は、図3にあるように、少なくとも回転多面鏡214上の1つの反射面215の範囲を入射光有効部とする。走査光学系203へ入射した光の画像表示パネル204上における結像高さは、走査光学系203へ入射する光の入射角（入射光が光軸203aとなす角度）に比例して変化する。即ち、回転多面鏡214の1つの反射面215の回転方向214aの幅が回転中心に対してなす角度（中心角）を θ_p とすると、回転多面鏡214の反射面で反射された光の走査光学系203への入射角は $-\theta_p \sim +\theta_p$ の範囲内で変化する。走査光学系203に角度 θ_p で入射した光が照明位置に配置された画像表示パネル204上の走査方向229において最も光線高の高い部分に集光するように、光学系が構成されている。回転多面鏡214の反射面で反射された光は走査光学系203の光軸203aに対して $\pm\theta_p$ の角度範囲で走査されるから、走査光学系203を通過した光は画像表示パネル204の全有効領域内を走査方向229に走査しながら照明する。

【0037】走査光学系203は、図3にあるように、たとえば走査方向229に長い開口を持ち、走査方向229に直交する方向に短い開口を持つ複数の走査レンズからなる。ここで複数の走査レンズのうち何面かは走査方向229と走査方向229に直交する方向とでその曲率半径Rが異なって構成されている。これにより、走査方向229においては、回転多面鏡214からの反射光の入射角により結像位置高さを決める光学系を構成し、走査方向229に直交する方向においては、光射出部208R、208G、208Bの矩形状を集光手段202の第1集光レンズ212R、212G、212B、第2集光レンズ213R、213G、213Bを介して画像表示パネル204上に所定の寸法に拡大投射する光学系を構成することができる。

【0038】ここで回転多面鏡214の回転のある瞬間をとらえた場合、図4にあるように1つの反射面215上に赤、緑、青の各光の集合体（スポット）227R、227G、227Bがお互いに主光線が重なり合わないよう回転方向214aに一列に並んで形成される。このときの各スポットの間隔は、各色光の主光線が回転多面鏡214に入射する位置が回転中心に対してなす角度（中心角）で表現すれば、赤色光主光線入射位置と緑色光主光線入射位置とによる中心角、及び緑色光主光線入射位置と青色光主光線入射位置とによる中心角はいずれもおおよそ $\theta_p/3$ である。

【0039】回転多面鏡214は回転軸216を中心に

モータ（図示せず）により回転せしめられる。モータの回転はモーター制御回路 244 により制御される。

【0040】回転多面鏡 214 の回転により画像表示パネル 204 を照明する各色光が走査される様子について図 5 を用いて説明する。

【0041】図 5 の (A) ~ (F) は、回転多面鏡 214 の回転と、これに伴う画像表示パネル 204 の各色光による照明状態の変化とを一定時間間隔おきに示したものである。それぞれにおいて、上側の画像表示パネル 204 の照明状態を示した図において、図 2 と同様に、赤色光による照明領域、緑色光による照明領域、及び青色光による照明領域をそれぞれ R、G、B で示している。また、下側の回転多面鏡 214 の回転と各色光の反射状態を示した図において、218R、218G、218B はそれぞれ赤色光主光線、緑色光主光線、青色光主光線を示し、矢印は光の進行方向を示している。

【0042】時間 $T = t_1$ においては（図 5 (A)）、回転多面鏡 214 の共通する反射面 215a に赤緑青の各色光が入射し、図のように青色光が回転方向 214a に最も大きな角度で反射し、緑色光は青色光よりもやや小さい角度で反射し、赤色光は緑色光よりもさらに小さな角度で反射する。従って、各色光は走査光学系 203 に異なる角度で入射することになり、各色光は画像表示パネル 204 上の異なる位置に光射出部 208R、208G、208B の像を図示したように形成する。即ち、画像表示パネル 204 上には、上から順に青色光照明領域、緑色光照明領域、赤色光照明領域が形成される。

【0043】時間 $T = t_1$ から回転多面鏡 214 が所定角度だけ回転した時間 $T = t_2$ においては（図 5 (B)）、赤色光及び緑色光は回転多面鏡 214 の共通する反射面 215a に入射するが、青色光は回転してきた新たな反射面 215b に入射する。このとき特に青色光は反射面 215b への入射角が小さくなることから回転方向 214a への反射角は最も小さくなる。よって、緑色光が回転方向 214a に最も大きな角度で反射し、赤色光は緑色光よりもやや小さい角度で反射し、青色光は赤色光よりもさらに小さな角度で反射する。従って、各色光は画像表示パネル 204 上の異なる位置に光射出部 208R、208G、208B の像を図示したように形成する。即ち、画像表示パネル 204 上には、上から順に緑色光照明領域、赤色光照明領域、青色光照明領域が形成される。

【0044】時間 $T = t_2$ から回転多面鏡 214 が更に所定角度だけ回転した時間 $T = t_3$ においては（図 5 (C)）、赤色光のみが反射面 215a に入射し、緑色光及び青色光は共通する反射面 215b に入射する。このとき特に緑色光は反射面 215b への入射角が小さくなることから回転方向 214a への反射角は最も小さくなる。よって、赤色光が回転方向 214a に最も大きな角度で反射し、青色光は赤色光よりもやや小さい角度で

反射し、緑色光は青色光よりもさらに小さな角度で反射する。従って、各色光は画像表示パネル 204 上の異なる位置に光射出部 208R、208G、208B の像を図示したように形成する。即ち、画像表示パネル 204 上には、上から順に赤色光照明領域、青色光照明領域、緑色光照明領域が形成される。

【0045】時間 $T = t_3$ から回転多面鏡 214 が更に所定角度だけ回転した時間 $T = t_4$ においては（図 5 (D)）、赤緑青の各色光が共通する反射面 215b に入射する。これは上記時間 $T = t_1$ （図 5 (A)）と同じ位置関係となり、画像表示パネル 204 の各色光による照明状態も同じとなる。

【0046】さらに、回転多面鏡 214 が所定角度だけ回転した時間 $T = t_5$ においては（図 5 (E)）、赤色光及び緑色光は共通する反射面 215b に入射し、青色光は新たな反射面 215c に入射する。これは上記時間 $T = t_2$ （図 5 (B)）と同じ位置関係となり、画像表示パネル 204 の各色光による照明状態も同じとなる。

【0047】さらに、回転多面鏡 214 が所定角度だけ回転した時間 $T = t_6$ においては（図 5 (F)）、赤色光は反射面 215b に入射し、緑色光及び青色光は共通する反射面 215c に入射する。これは上記時間 $T = t_3$ （図 5 (C)）と同じ位置関係となり、画像表示パネル 204 の各色光による照明状態も同じとなる。

【0048】以上のように、画像表示パネル 204 に形成される、赤緑青の各色光による帯状の照明領域は、走査方向 229 の向きに順に移動する。図 5 では特定の期間（時間 $T = t_1 \sim t_6$ ）のみを示したが、回転多面鏡 214 は連続回転していることから、各色光の照明領域は画像表示パネル 204 上を下から上に（走査方向 229 の向きに）連続的に移動し（走査され）、上端に到達した色光の照明領域は下端に戻って再度下から上への移動を行う。このとき先に説明したように、各色光の主光線が回転多面鏡 214 の反射面に入射する地点は、回転多面鏡 214 の回転中心に対しておよそ角度 $\theta p/3$ に相当する距離だけ回転方向 214a に離間しているから、各色光の主光線はほぼ同じ時間的間隔で回転多面鏡 214 の反射面間 215 の稜線（隣接する反射面が接続されている箇所）を迎える。従って、図 5 (A) ~ 図 5 (F) に示した走査を各色光が同じ周期で行なうことができる。

【0049】さらに、集光手段 202 から回転多面鏡 214 の反射面 215 に入射する各色光の主光線は、赤色光主光線 218R と緑色光主光線 218G とがなす角度、緑色光主光線 218G と青色光主光線 218B とがなす角度は、いずれもおよそ $2 \times \theta p/3$ となるように設定されている。これにより上記図 5 (A) ~ 図 5

(F) のすべてにおいて各色光は走査光学系 203 に色光毎に異なる角度で入射することになり、隣り合う色光

の入射角の差は常におよそ 2×0.3 となる。よって、画像表示パネル 204 上における、隣接する色光の主光線の入射位置の間隔を、画像表示パネル 204 を走査方向 229 に 3 等分した距離に維持したままで、各色光を走査させながら画像表示パネル 204 を照明することができる。

【0050】画像表示パネル 204 は、図 6 に示したように、透過型液晶パネル 219 と、入射側に備えられた偏光子である入射側偏光板 220 と、出射側に備えられた検光子である出射側偏光板 221 とからなる。入射側偏光板 220 は、例えば矩形の外形状の短辺方向（走査方向 229）に偏光した光を透過し、これに直交する方向に偏光した光を吸収するように設定されている。入射側偏光板 220 を透過した光は液晶パネル 219 に入射する。液晶パネル 219 には多数の画素が配列形成されており、外部信号により各画素開口毎に透過光の偏光方向を変えることが出来る。ここでは画素を駆動しない場合には入射光の偏光方向を 90 度回転させて透過させ、駆動した場合には偏光方向を変化させることなく透過させるものとする。出射側偏光板 221 は入射側偏光板 220 と直交した方向の偏光特性を有する。即ち、出射側偏光板 221 は、矩形の外形状の長辺方向（走査方向 229 に直交する方向）に透過軸を有し、この方向に偏光した光を透過する。従って、液晶パネル 219 の駆動されていない画素に入射して、偏光方向を 90 度変えられて透過した光は、その偏光方向が出射側偏光板 221 の透過軸と一致するためここを透過することができる。一方、液晶パネル 219 の駆動された画素に入射して、偏光方向を変えられずに透過した光は、その偏光方向が出射側偏光板 221 の透過軸と直交するためここで吸収される。

【0051】このように構成された画像表示パネル 204 を用いれば、液晶パネル 219 の各画素を、当該画素を照明している光の色に対応した信号で駆動して、各画素毎に変調を行なうことで、画像を形成することができる。各色光の走査は高速で行なわれるから（1 フィールド時間内に図 5 (A) ~ 図 5 (F) からなる 1 単位が少なくとも 1 回以上行なわれることが好ましい）、観察者の網膜上には各色ごとの画像が合成されて、カラー画像として認識される。

【0052】上記のカラー画像表示を行なうためには、画像表示パネル 204 の各画素を照明する色光と、当該画素を駆動する駆動信号とを同期させることが必要である。本実施の形態では、これを、図 1 に示したように、光射出装置 206 と受光部 207 とからなる回転多面鏡 214 の回転位相検出手段を用いて行なう。画像表示パネル 204 を駆動する駆動回路 205 は、該回転位相検出手段からの出力信号に同期させて、各画素を駆動する。これにより、各画素を、画素に入射している色光に合わせた信号で駆動することができる。

【0053】光射出装置 206 は発光部（小型光源）222 と集光レンズ（第 1 の集光手段）223 とからなっている。発光部 222 からの光は集光レンズ 223 により回転多面鏡 214 の反射面上に集光される。特に回転多面鏡 214 の反射面に集光された光は、回転多面鏡 214 の回転方向 214a の幅が狭い長方形あるいは楕円形の光源像を形成することが好ましい。光射出装置 206 からの光は回転多面鏡 214 の反射面に入射し、そこで反射され、そのとき先に述べた各色光と同様に走査せしめられる。反射光が走査される範囲内の任意の位置に受光部 207 が配置される。受光部は受光素子（受光手段）224 と絞り 225 とからなっており、走査された光射出装置 206 からの光が絞り 225 の開口を経て受光素子 224 に入射する。絞り 225 の開口は、反射光の走査方向の開口幅を制限する。受光素子 224 は光信号を電気信号に変換して画像表示パネル駆動回路 205 に送る。画像表示パネル駆動回路 205 は、受光素子 224 からの信号に同期させて画像表示パネル 204 の駆動を行なう。以上により、回転多面鏡 214 の回転位相（回転角度）と画像表示装置 204 の駆動とを精度良く同期させることができる。

【0054】この構成では、光射出装置 206 と回転多面鏡 214 の反射面との間隔、回転多面鏡 214 の反射面と受光部 207 との間隔をそれぞれ大きく取れば、回転多面鏡 214 の回転位相の検出精度を上げることが可能である。

【0055】なお、発光部 222 に用いる発光素子は、小型、低消費電力で、発光方向の指向性を狭くできるものが特に好ましく、例えば半導体レーザ、発光ダイオード等を使用することができる。

【0056】以上の様に構成することで、カラーフィルタのような色選択手段を備えていない画像表示パネル 204 を 1 枚のみ用いた場合でもカラー表示が可能となる。しかも、画像表示パネル 204 の個々の画素が赤緑青の 3 色分の画素として機能するので、画像表示パネル 204 の画素数と得られる表示画像の画素数とが一致する。従って、表示画像の所望する解像度以上に画像表示パネル 204 を高解像度化する必要がなく、また、表示画像を拡大しても赤緑青の各色に色分離して見えることもない。さらに、光源部 201 からの光は常に有効に画像表示パネル 204 へ導かれることから光利用率が高く高輝度の画像表示を実現できる。

【0057】なお、本実施の形態では画像表示パネル 204 として透過型液晶方式のものをを用いたが、入射光を変調して表示を行う表示デバイス（ライトバルブ）で有ればこれに限定されず、例えば、反射型液晶方式、反射型ミラーデバイス等を用いることも可能である。ただし、高速応答可能なデバイスであることが必要なことは言うまでもない。このとき画像表示パネル 204 として使用するデバイスにあわせた光学系の設計、特に走査光

学系 203 と表示パネル 204 との間の光学系の最適化を行なう必要があることはもちろんである。

【0058】本実施の形態においては、画像表示パネル 204 上の各色光の走査の 1 周期が、回転多面鏡 214 の反射面 1 面分の中心角（上記の例では θ p）の回転に相当することから、回転多面鏡 214 の回転位相を精度よく検出して画像表示パネル 204 の駆動信号と同期させる必要がある（これに対して、図 16、図 17 に示した従来のカラーホイールを使用した表示装置では、カラーホイールの 1 回転が走査の 1 周期に相当する）。よって、上記の光射出装置 206 と受光部 207 とによる回転位相検出が必須となる。

【0059】本実施の形態においては、光射出装置 206 は発光部 222 と集光レンズ 223、受光部 207 は受光素子 224 と絞り 225 でそれぞれ構成したが、受光部 207 にも集光レンズ（第 2 の集光手段）を追加して、受光素子 224 への入射光を集光させると、より正確に角度検出が行える。より具体的には、回転多面鏡 214 からの反射光を、集光レンズを用いて、受光素子 224 の受光面上に、走査方向に幅が狭く、これと直角方向に幅が広い略長方形状又は略楕円形状に集光させることで、回転多面鏡 214 の回転位相検出精度が向上する。また、回転位相検出機能が果たせる場合には絞り 225 は必ずしも必須ではない。基本的には、光射出装置 206 は回転多面鏡 214 の反射面上に十分に小さい面積に集光することができ、受光部 207 は反射光を走査方向の幅を狭くして受光素子に導くことができる構成であるのが好ましい。

【0060】また、図 7 にあるように、画像表示パネル 204 上の画像を拡大投射可能な投射レンズ 226 を設けることでスクリーン 228 上に大型映像を得ることも可能である。

【0061】（実施の形態 2）図 8 は本発明の実施の形態 2 のカラー画像表示装置の構成図である。本実施の形態のカラー画像表示装置は、光源部 201、集光手段

（第 1 の光学手段）202、回転多面鏡 214、走査光学系（第 2 の光学手段）203、及び画像表示パネル 204 からなる光学システム部と、画像表示パネル駆動回路 205、回転センサ装置（回転位相検出手段）255、及びモーター制御回路 244 からなる回路システム部とで構成される。光学システム部の構成及び動作については実施の形態 1 と同等であるので詳細な説明を省略し、回路システム部の動作説明を以下に行なう。

【0062】画像表示パネル駆動回路 205 は、PLL 230、第 1 分周回路 231、第 1 タイミングジェネレータ（TG1）232、第 2 タイミングジェネレータ（TG2）237、画像メモリ 233、スイッチ回路（SW）234、スイッチ 239、同期検出回路（SYNC. DET.）235、クロック発生回路 238、第 2 分周回路 236 から構成される。

【0063】回転センサ装置（回転位相検出手段）255 は、光射出装置 206、及び受光部 207 から構成される。

【0064】モーター制御回路 244 は、位相比較回路 240、及びモーター駆動回路 241 から構成される。

【0065】水平同期信号 HD は PLL 230 に入力され、これと同期した信号 CLK が出力される。第 1 分周回路 231 は信号 CLK を分周して発生される水平同期信号 H. REF を出力する。信号 CLK、信号 H. REF、及び垂直同期信号 VD は第 1 タイミングジェネレータ（TG1）232 に入力され、第 1 タイミングジェネレータ（TG1）232 は RGB 映像信号データを一時記憶するメモリ 233 の書き込み制御信号 242、及び読み出し制御信号 246 を出力する。また、垂直同期信号 VD は同期検出回路 235 へ入力され、同期検出回路 235 は垂直同期信号 VD のパルス入力がされなくなった場合に検出信号 247 を出力する。検出信号 247 によりスイッチ回路 234、スイッチ 239 の切り替えが行なわれる。

【0066】一方、クロック発生回路 238 の出力信号 INT-CLK は第 2 分周回路 236 へ入力され、フリーランで水平同期信号 INT-HD および垂直同期信号 INT-VD を出力する。信号 INT-CLK、水平同期信号 INT-HD、及び垂直同期信号 INT-VD は第 2 タイミングジェネレータ 237 に入力され、メモリ 233 の読み出し制御信号 248 を出力する。

【0067】次にモーター制御回路 244 の動作を、1 垂直同期周期に回転多面鏡 214 が 1 つの反射面に相当する角度 θ p だけ回転する場合を例に説明する。回転多面鏡 214 の回転軸 216 にはモーター（図示省略）が接続されており、モーター駆動回路 241 により駆動される。実施の形態 1 でも述べたように、回転多面鏡 214 が 1 つの反射面に相当する角度 θ p だけ回転する間に赤緑青の各色の照明光は画像表示パネル 204 上を各 1 回走査し、赤緑青の各色光の動きに合わせてメモリ 233 から RGB 映像信号データを読み出し、画像表示パネル 204 を駆動してカラー表示を得る。

【0068】回転多面鏡 214 の回転位相（回転角度）が変化すると赤緑青の各色光による照明領域が移動するので、画像表示パネル 204 への RGB 映像信号 249 の切り替えタイミングがこれに追従できないと映像が乱れ、正確なカラー画像表示が行なえない。これを回避するためには、回転多面鏡 214 の回転の安定化と、回転多面鏡 214 の回転位相と画像表示パネル 204 を駆動する映像信号 249 との同期安定化が必要である。その方法を以下に説明する。

【0069】回転センサ装置 255 において、光射出装置 206 から出る光線は回転多面鏡 214 の反射面により反射され、回転多面鏡 214 が所定の回転位相になると、反射光が受光部 207 において検出される。光射出

装置 206 及び受光部 207 の構成は実施の形態 1 と同様である。受光部 207 上を反射光が通過すると受光部 207 は回転位相検出信号 250 を出力し、これは位相比較回路 240 に入力される。また、位相比較回路 240 へは基準同期信号 245 が入力されている。位相比較回路 240 は、負帰還制御により前記受光部 207 からの回転位相検出信号 250 が基準同期信号 245 と同期するように制御信号 251 を出力し、これを受けてモーター駆動回路 241 は回転多面鏡 214 のモータを駆動する。

【0070】同期検出回路 235 が垂直同期信号 VD の入力有りと判定した場合、スイッチ 239 の切り替えにより、基準同期信号 245 として垂直同期信号 VD が使用される。また、この場合、スイッチ回路 234 の選択により、メモリ 233 の読み出し制御信号 243 として第 1 タイミングジェネレータ 232 の出力信号 246 が選択される。この結果、回転多面鏡 214 の回転制御、及び画像表示パネル 204 の駆動制御は、全て外部から入力される映像の同期信号 VD に同期して行なわれる。

【0071】一方、同期検出回路 235 が垂直同期信号 VD の入力無しと判定した場合、スイッチ 239 の切り替えにより、基準同期信号 245 として内部発生させた垂直同期信号 INT-V D が使用される。また、この場合、スイッチ回路 234 の選択により、メモリ 233 の読み出し制御信号 243 として第 2 タイミングジェネレータ 237 の出力信号 248 が選択される。この結果、回転多面鏡 214 の回転制御、及び画像表示パネル 204 の駆動制御は、全て内部発生させた同期信号 INT-V D に同期して行なわれる。これにより同期信号が外部から入力されないときも回転多面鏡 214 の暴走や、回転多面鏡 214 の回転と画像表示パネル 204 の駆動とのタイミングずれによる画像の乱れを生じることがない。

【0072】上記では、垂直同期の 1 周期の間に回転多面鏡 214 が 1 つの反射面に相当する角度 θ_p だけ回転し、赤緑青の各色光が画像表示パネル 204 をそれぞれ 1 回走査する場合を例に説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、垂直同期の 1 周期の間に赤緑青の各色光が画像表示パネル 204 を 2 回以上走査させることもでき、この場合には、垂直同期信号を走査回数に応じて通倍したものを前記基準同期信号 245 とすれば良い。

【0073】（実施の形態 3）図 9 は本発明の実施の形態 3 のカラー画像表示装置の構成図である。本実施の形態 3 では、回転センサ装置（回転位相検出手段）の構成が実施の形態 2 の回転センサ装置（回転位相検出手段）255 と異なる。図 9 において、一点鎖線で示した画像表示パネル駆動回路 205 の構成は実施の形態 2（図 8）の画像表示パネル駆動回路 205 と同様であるため、図面を簡略化するために図示を省略している。図 1

0 (A) は、本実施の形態 3 の回転センサ装置（回転位相検出手段）の構成を示した平面図、図 10 (B) はその側面図である。

【0074】本実施の形態の回転センサ装置は、回転多面鏡 214 の片面に設置された複数のマグネット（磁性体）257 と、マグネット 257 の磁界を検出できる位置に固定された磁気センサ（磁気検出素子）258 とから構成される。

【0075】回転多面鏡 214 の反射面と同じ数のマグネット 257 が、回転多面鏡 214 の回転中心を中心とする円周上に等角度間隔に取り付けられている。一方、磁気センサ 258 は、マグネット 257 が配置された円周に対向する位置に、回転多面鏡 214 と離間して固定されている。

【0076】回転多面鏡 214 が回転してマグネット 257 が磁気センサ 258 の下を通過するたびに、磁気センサ 258 はマグネット 257 の磁界を検出して回転位相検出信号 250 を出力する。位相比較回路 240 は、負帰還制御により磁気センサ 258 からの回転位相検出信号 250 が基準同期信号 245 と同期するように制御信号 251 を出力し、これを受けてモーター駆動回路 241 は回転多面鏡 214 のモータを駆動する。上記以外の動作は実施の形態 2 と同様である。

【0077】本実施の形態 3 の回転センサ装置は磁界を利用して回転多面鏡 214 の回転位相を検出しているので、反射面での光の反射を利用して回転多面鏡 214 の回転位相を検出する実施の形態 1 及び 2 の回転センサ装置と比較して、回転位相を検出するために光学系を構成する必要がなく、従って、光学系を構成する際の高度の組立精度が要求されなくなるので、組立が容易になる利点を有する。

【0078】（実施の形態 4）図 11 は本発明の実施の形態 4 のカラー画像表示装置の構成図である。本実施の形態のカラー画像表示装置は、光源部 201、集光手段（第 1 の光学手段）202、回転多面鏡 214、走査光学系（第 2 の光学手段）203、及び画像表示パネル 204 からなる光学システム部と、画像表示パネル駆動回路 205、回転センサ装置（回転位相検出手段）255、及びモーター制御回路 244 からなる回路システム部とで構成される。光学システム部の構成及び動作については実施の形態 1 と同等であるので詳細な説明を省略し、回路システム部の動作説明を以下に行なう。

【0079】画像表示パネル駆動回路 205 は、PLL 230、第 1 分周回路 231、読み出しタイミングジェネレータ（TG READ）262、書き込みタイミングジェネレータ（TG WRITE）267、メモリ 233 により構成される。

【0080】回転センサ装置（回転位相検出手段）255 は、光射出装置 206、及び受光部 207 により構成される。

【0081】モーター制御回路244は、位相比較回路240、及びモーター駆動回路241により構成される。

【0082】以下、動作説明を行なう。

【0083】水平同期信号HDはPLL230に入力され、これと同期した信号CLKが出力される。第1分周回路231は信号CLKを分周して発生される水平同期信号H、REFを出力する。信号CLK、信号H、REF、及び垂直同期信号VDは書き込みタイミングジェネレータ(TGWRITE)267に入力され、書き込みタイミングジェネレータ(TGWRITE)267はRGB映像信号データを一時記憶するメモリ233の書き込み制御信号242を出力する。また、信号CLK、信号H、REF、及び垂直同期信号VDは読み出しタイミングジェネレータ(TGREAD)262へ入力され、読み出しタイミングジェネレータ(TGREAD)262はメモリ233の読み出し制御信号243を出力する。

【0084】モーター制御回路244の動作は実施の形態2と同様であるので省略する。

【0085】回転センサ装置255において、光射出装置206及び受光部207の構成は実施の形態1、2と同様である。但し、本実施の形態4においては、光射出装置206を出射した光線は、実施の形態1、2と異なり、図11に示すように、集光手段202を出射した3つの色光のうちの少なくとも一つの色光が入射する回転多面鏡214の反射面と同じ反射面に入射する。光射出装置206からの光は、回転多面鏡214の反射面で反射され、そのとき各色光と同様に走査せしめられる。光射出装置206からの走査光は、走査光学系203には入射せず、該走査範囲内の任意の位置に設置された受光部207に入射する。受光部207上を走査光が通過すると受光部207は回転位相検出信号250を出力し、これは位相比較回路240に入力される。また、位相比較回路240へは垂直同期信号VDが入力されている。位相比較回路240は、負帰還制御により前記受光部207からの回転位相検出信号250が基準となる垂直同期信号VDと同期するように制御信号251を出力し、これを受けてモーター駆動回路241は回転多面鏡214のモータを駆動する。

【0086】一方、回転位相検出信号250は読み出しタイミングジェネレータ(TGREAD)262へも入力され、この信号250は、読み出しタイミングジェネレータ(TGREAD)262において、メモリ233の読み出し制御信号243の出力タイミングのマスター信号として使用される。

【0087】以上により、回転多面鏡214の回転制御、及び画像表示パネル204の駆動制御は、外部から入力される垂直同期信号VDに同期して行なわれる。

【0088】本実施の形態4による効果は以下の通りで

ある。回転多面鏡214の各反射面が形状誤差や平面度誤差を有している場合や、回転多面鏡214の全体形状に歪みを有する場合、回転多面鏡214で反射される走査光の反射角度や広がり角度は反射面ごとにばらつき、画像表示パネル204を照明する3つの色光による短冊状の照明領域の相対的位置関係、大きさ、形状などが変動する。このような場合、実施の形態1、2では、各画素に入射する照明光の切り替わりのタイミングと当該画素を駆動する信号の切り替わりのタイミングとの間にずれを生じる可能性がある。ところが、本実施の形態4では、回転センサ装置255による回転多面鏡214の回転位相の検出を、光源部201からの3つの色光が入射する反射面と同じ反射面を用いて行なっている。従って、回転多面鏡214の上記誤差や歪みによる各色光の反射状態の変化を回転センサ装置255でモニタすることができる。しかも、モニタして得た情報をもとにメモリ233の読み出しタイミングを制御している。従って、画像表示パネル204の各画素の駆動信号の切り替わりタイミングと当該画素に入射する走査光の切り替わりタイミングとをより一層精度良く合わせることができ

る。

【0089】(実施の形態5)図12は本発明の実施の形態5のカラー画像表示装置の構成図である。本実施の形態のカラー画像表示装置は、光源部201、集光手段(第1の光学手段)202、回転多面鏡214、走査光学系(第2の光学手段)203、及び画像表示パネル204からなる光学システム部と、画像表示パネル駆動回路205、回転センサ装置(回転位相検出手段)255、及びモーター制御回路244からなる回路システム部とで構成される。光学システム部の動作については実施の形態1と同等であるので省略し、回路システム部の動作説明を以下行なう。

【0090】回路システム部のうち画像表示パネル駆動回路205及びモーター制御回路244は実施の形態4と同等であるので説明は省略する。

【0091】回転センサ装置255は、赤、緑、青のうちのいずれか一色の光を検出する可視光域センサ263と、検波回路264とにより構成される。

【0092】以下その動作を説明する。

【0093】回転多面鏡214で反射された赤緑青の照明光は、走査光学系203に入射した後、画像表示パネル204に入射するが、本実施の形態においては光学システムの配置位置を変更することにより、画像表示パネル204の有効表示領域(画素形成領域)よりも広い範囲を照明する。より具体的には、各色光が画像表示パネル204の有効表示領域よりも走査方向229の外側の領域を照明するように、即ち、いわゆるオーバースキャンするように光学系が構成されている。可視光域センサ263は、画像表示パネル204の有効表示領域よりも走査方向229の外側の領域であって、オーバースキャ

ンされた色光が入射する位置に配置されている。従って、赤緑青の各照明光が画像表示パネル 204 上を走査すると、可視光域センサ 263 には、赤緑青の各照明光が順に入射する。可視光域センサ 263 の受光スペクトルを赤、緑、青のいずれかの照明光に合わせて選択することにより、選択された色光の走査タイミングを検出することができる。可視光センサ 263 の受光信号は検波回路 264 に送られる。

【0094】図 13 に検波回路 264 の一構成例を示す。図 13 の検波回路 264 は、電圧比較回路 268、パルス幅・位相調整回路 269、論理積を用いた信号出力停止回路 270 により構成される。可視光センサ 263 からの信号は電圧比較回路 268 に入力され、該入力信号が一定しきい値電圧 V_a を越えた場合に電圧比較回路 268 は正論理の信号を出力する。

【0095】なお、検波回路 264 にパルス幅・位相調整回路 269 及び信号出力停止回路 270 を挿入している理由を図 14 のタイミングチャートを用いて説明する。図 14 において、横軸は時間軸を示す。一般にプロジェクタの光源部には放電管の原理が応用されており、その等価回路は LC 共振回路で表される。プロジェクタの光源部は直流又は交流で駆動されるのが一般的であるが、交流駆動の場合は、駆動パルスを入力したタイミングで光源部は発光強度のリップルを発生する。従って、図 14 (a) に示すように、可視光センサ 263 の出力信号にリップル成分 271 が重畳される。該リップル成分 271 の電圧がしきい値電圧 V_a を越えた場合、図 14 (b) に示すように、電圧比較回路 268 の出力信号にもリップル成分 272 が重畳される。このリップル成分 272 を除去するため、以下の操作を行なう。図 13 に示すパルス幅・位相調整回路 269 に、図 14 (c) に示す光源部駆動同期信号を入力し、パルスの幅と位相とが調整された、図 14 (d) に示す信号を出力させる。そして、信号出力停止回路 270 に、この出力信号と電圧比較回路 268 からの出力信号 (図 14 (b)) とを入力し、両信号の論理積をとることにより、図 14 (e) に示すような前記リップル成分の無い回転位相検出信号 250 が得られる。なお、光源部を直流駆動する場合は以上の処理は不要である。

【0096】回転センサ装置 255 からの回転位相検出信号 250 は、実施の形態 4 と同様に、モーター制御回路 244 に入力されてモータの回転安定化に寄与し、また読み出しタイミングジェネレータ (TG READ) 262 に入力されてメモリ 233 の読み出し制御信号 243 の出力タイミングのマスター信号として使用される。

【0097】本実施の形態 5 による効果は以下の通りである。回転多面鏡 214 の各反射面が形状誤差や平面度誤差を有している場合や、回転多面鏡 214 の全体形状に歪みを有する場合、回転多面鏡 214 で反射される走

査光の反射角度や広がり角度は反射面ごとにばらつき、画像表示パネル 204 を照明する 3 つの色光による短冊状の照明領域の相対的位置関係、大きさ、形状などが変動する。このような場合、実施の形態 1, 2 では、各画素に入射する照明光の切り替わりのタイミングと当該画素を駆動する信号の切り替わりのタイミングとの間にずれを生じる可能性がある。ところが、本実施の形態 5 では、回転センサ装置 255 による回転多面鏡 214 の回転位相の検出を、オーバースキャンさせた照明光を用いて行なっている。従って、実施の形態 4 と同様に、画像表示パネル 204 の各画素の駆動信号の切り替わりタイミングと当該画素に入射する走査光の切り替わりタイミングとを精度良く合わせることができる。本実施の形態 5 は、実施の形態 4 と異なり走査された照明光を直接検出してタイミング制御に利用するので、タイミングの一致精度の面で実施の形態 4 よりも優れている。

【0098】(実施の形態 6) 図 15 は本発明の実施の形態 6 のカラー画像表示装置の構成図である。本実施の形態のカラー画像表示装置は、実施の形態 2 (図 8) のカラー画像表示装置を構成する回路システム部に光源制御部 280 を加えた構成である。光源制御部 280 は、STOP 検出回路 (回転停止検出回路) 282 及び光源部駆動回路 284 からなる。光学システム部、及び回路システム部の中の画像表示パネル駆動回路 205、回転センサ装置 (回転位相検出手段) 255、モーター制御回路 244 については実施の形態 2 と同等であるので説明を省略する。

【0099】以下、光源制御部 280 の動作を説明する。

【0100】回転センサ装置 255 の回転位相検出信号 250 は STOP 検出回路 282 にも入力される。STOP 検出回路 282 は常時入力信号を監視しており、入力される検出信号パルスが一定時間以上消滅した場合、光源部駆動回路 284 に信号を送り、光源部駆動回路 284 はこれを受けて光源部 201 の駆動を停止する。これによって回転多面鏡 214 への照明光の入射は停止される。

【0101】前記の検出信号パルスが消滅した場合とは、回転多面鏡 214 の回転が停止した場合、及び回転センサ装置 255 が故障した場合が考えられる。

【0102】本実施の形態の光源制御部 280 の上記処理は、回転多面鏡 214 の回転が停止した場合における、照明光が回転多面鏡 214 の反射面の同一箇所に継続してスポット状に入射することによる反射面の焼き付きを防止する。

【0103】なお、上記の例では実施の形態 2 のカラー画像表示装置に光源制御部 280 を設けた例を示したが、他の実施の形態のカラー画像表示装置に同様の光源制御部 280 を設けることも可能であり、上記と同様の効果を奏する。

【0104】上記の実施の形態1～6では画像表示パネル（表示デバイス、ライトバルブ）204として透過型を用いた例を示したが、反射型を用いることもできる。

【0105】また、赤緑青の色光を射出する光源部201としては、各色光別に光源を備えたものであっても、あるいは1つの白色光源からの光を色分解して各色光を得るものであっても良い。

【0106】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、カラーフィルターを持たず、各色光専用の画素を持たない単一の画像表示パネルを用いてカラー表示を行うことが可能である。従って、高解像度表示が可能になるのみならず、白色光源を用いた場合には常に赤、緑、青の色光を画像表示に使用していることから光源からの光の利用効率が向上する。しかも回転多面鏡を用いて走査光学系を構成することで、小型・低コストのカラー画像表示装置を提供出来る。また、画像表示パネルの各画素を、入射する光の色の変化に対応して駆動することができ、良好なカラー画像表示が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1のカラー画像表示装置の概略構成図

【図2】 図1のカラー画像表示装置を構成する画像表示パネルの照明状態の一例を示した正面図

【図3】 本発明の実施の形態1において、回転多面鏡と走査光学系とにより各色光が走査される原理を示した概念図

【図4】 図1のカラー画像表示装置を構成する回転多面鏡の反射面上に形成される各色光の光源像を示した正面図

【図5】 本発明の実施の形態1において、画像表示パネルが各色光で走査される過程を示した説明図

【図6】 図1のカラー画像表示装置を構成する画像表示パネルの構成を示した斜視図

【図7】 本発明の実施の形態1を投写型画像表示装置へ応用した例を示した構成図

【図8】 本発明の実施の形態2のカラー画像表示装置の動作を説明するブロック図

【図9】 本発明の実施の形態3のカラー画像表示装置の要部の構成図

【図10】 図10（A）は、本実施の形態3の回転センサ装置（回転位相検出手段）の構成を示した平面図、図10（B）はその側面図

【図11】 本発明の実施の形態4のカラー画像表示装置の動作を説明するブロック図

【図12】 本発明の実施の形態5のカラー画像表示装置の動作を説明するブロック図

【図13】 本発明の実施の形態5のカラー画像表示装置における検波回路のブロック図

【図14】 本発明の実施の形態5のカラー画像表示装

置におけるパルス幅・位相調整回路及び信号出力停止回路の動作を説明するためのタイミングチャート

【図15】 本発明の実施の形態6のカラー画像表示装置の要部の構成図

【図16】 従来の単板式投写型画像表示装置の概略構成図

【図17】 図16の画像表示装置に使用される色分解光学系（カラーホイール）の構成図

【符号の説明】

- 201 光源部
- 202 集光手段（第1の光学手段）
- 203 走査光学系（第2の光学手段）
- 204 画像表示パネル
- 205 画像表示パネル駆動回路
- 206 光射出装置
- 207 受光部
- 208R、208G、208B 光射出部
- 209 赤色光用光源部
- 210 青色光用光源部
- 211 緑色光用光源部
- 212R、212G、212B 第1集光レンズ
- 213R、213G、213B 第2集光レンズ
- 214 回転多面鏡
- 215 反射面
- 216 回転軸
- 218R 赤色光主光線
- 218G 緑色光主光線
- 218B 青色光主光線
- 219 液晶パネル
- 220 入射側偏光板
- 221 出射側偏光板
- 222 発光部（小型光源）
- 223 集光レンズ（第1の集光手段）
- 224 受光素子（受光手段）
- 225 絞り
- 226 投射レンズ
- 227R、227G、227B 光源像
- 228 スクリーン
- 229 走査方向
- 230 PLL
- 231、236 分周回路
- 232、237 タイミングジェネレータ
- 233 画像メモリ
- 234 スイッチ回路
- 235 同期検出回路
- 238 クロック発生回路
- 239 スイッチ
- 240 位相比較回路
- 241 モーター駆動回路
- 242 メモリ書き込み制御信号

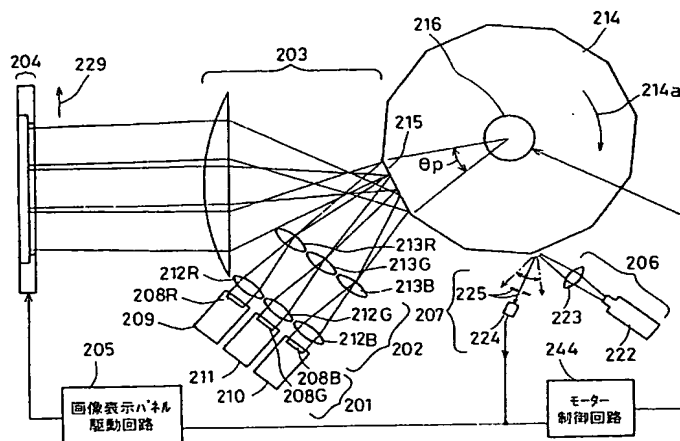
25

243 メモリ読み出し制御信号
 244 モーター制御回路
 245 基準同期信号
 246 メモリ読み出し制御信号
 247 検出信号
 248 メモリ読み出し制御信号
 249 RGB映像信号
 250 回転位相検出信号
 251 制御信号
 255 回転センサ装置 (回転位相検出手段)
 257 マグネット
 258 磁気センサ (磁気検出素子)
 262 読み出しタイミングジェネレータ (TG RE
 AD)
 263 可視光域センサ
 264 検波回路
 267 書き込みタイミングジェネレータ (TG WR
 ITE)

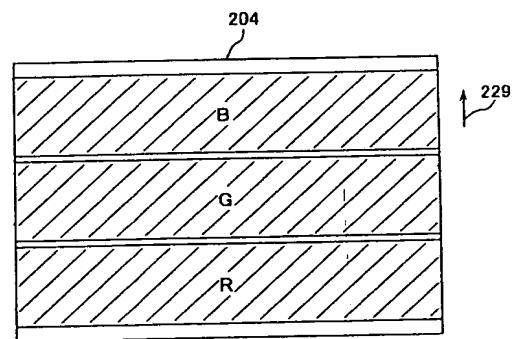
26

268 電圧比較回路
 269 パルス幅・位相調整回路
 270 信号出力停止回路
 271, 272 リップル成分
 280 光源制御部
 282 STOP検出回路 (回転停止検出回路)
 284 光源部駆動回路
 901 光源部
 902 色分解光学系
 903 投光手段
 904 集光手段
 905 反射型ライトバルブ
 906 投写レンズ
 907 スクリーン
 908 モーター
 909 カラーホイール
 910, 911, 912 ダイクロイックフィルター
 913 光反射体

【図1】

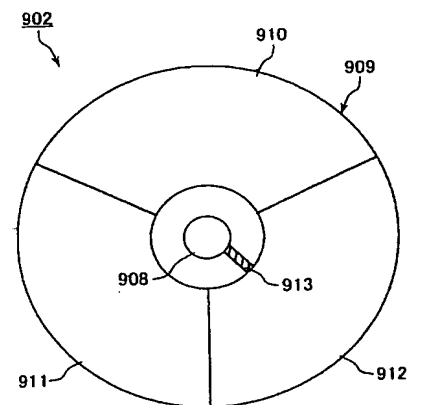
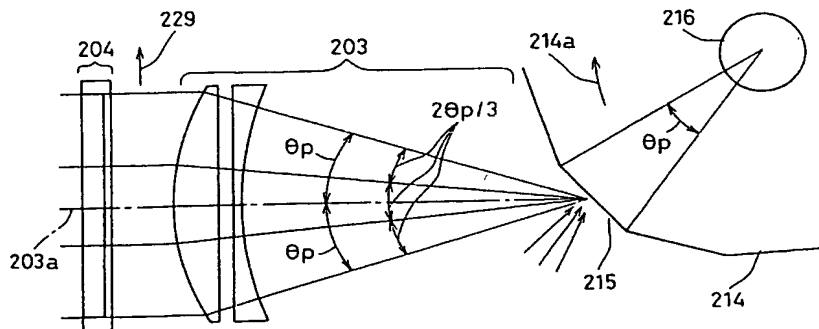


【図2】

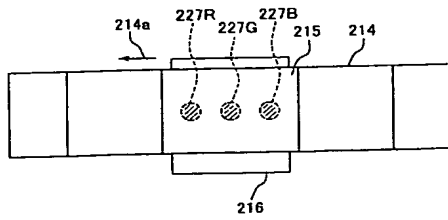


【図17】

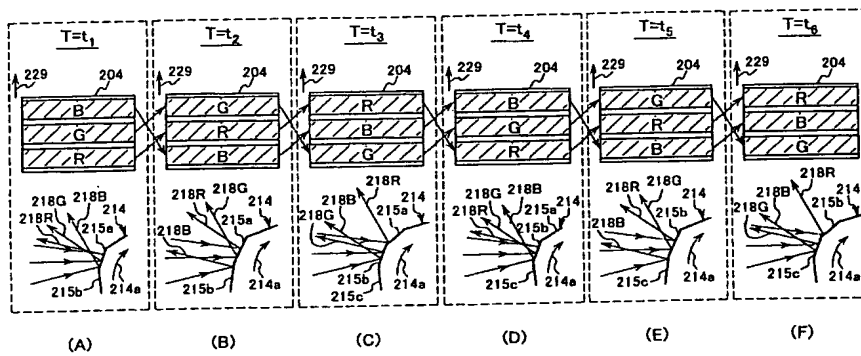
【図3】



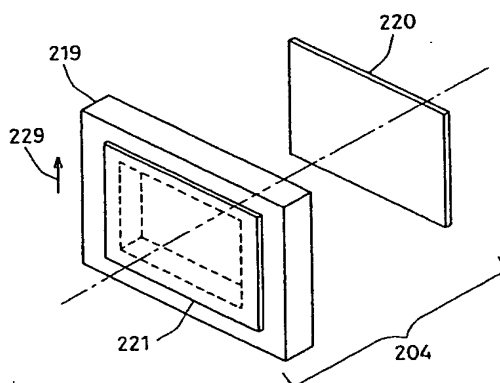
【図4】



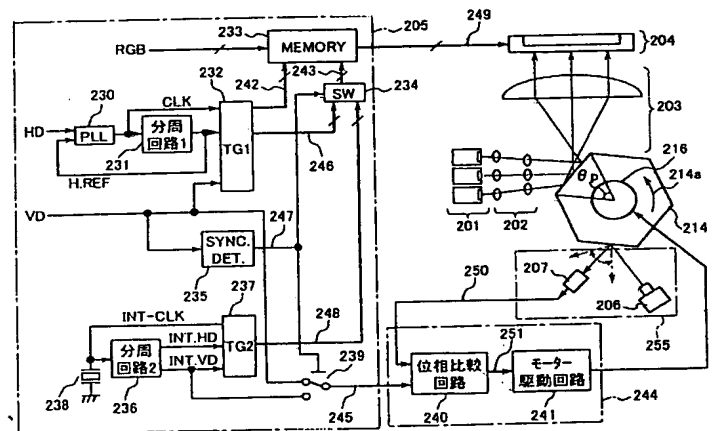
【図5】



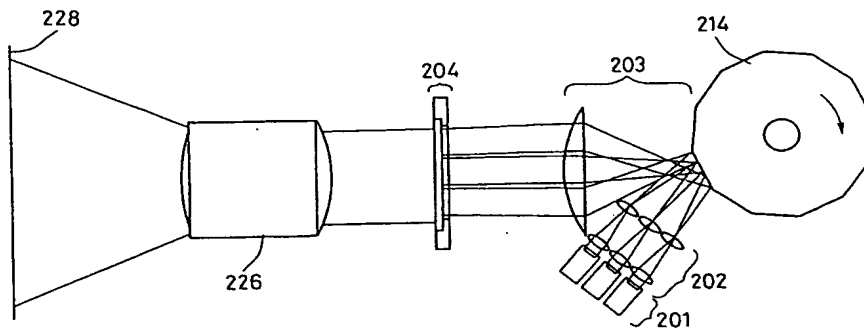
【図6】



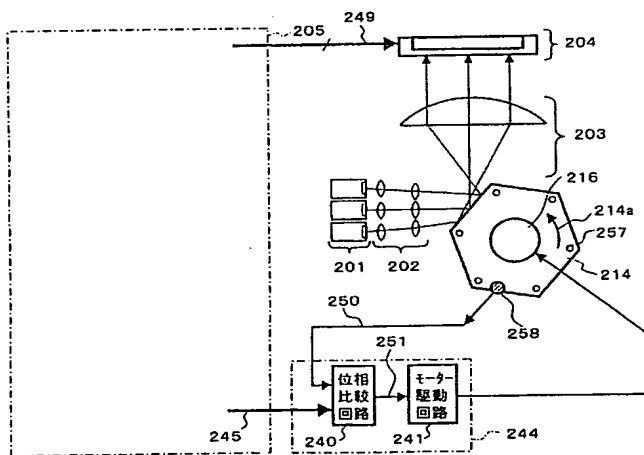
【図8】



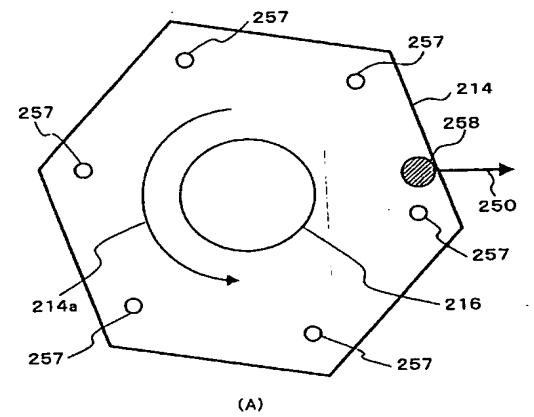
【図 7】



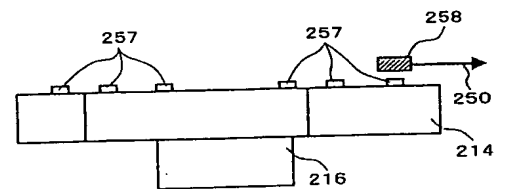
【図 9】



【図 10】

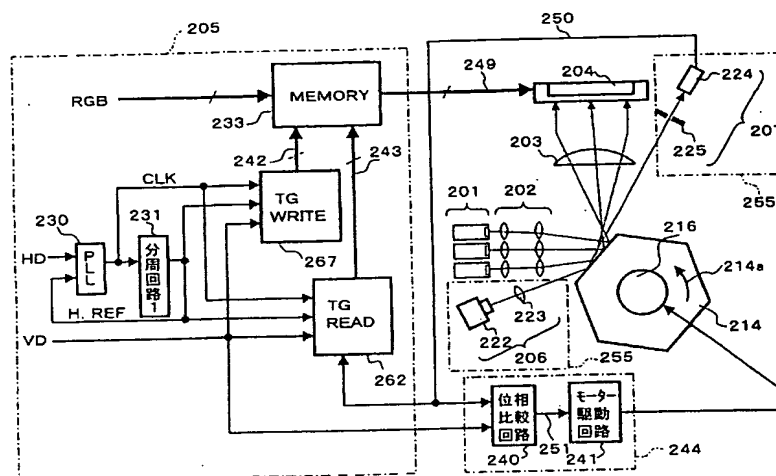


(A)

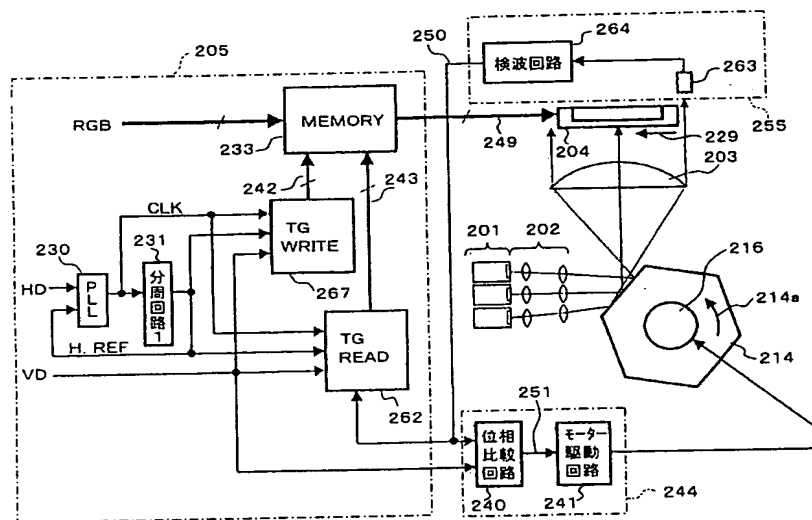


(B)

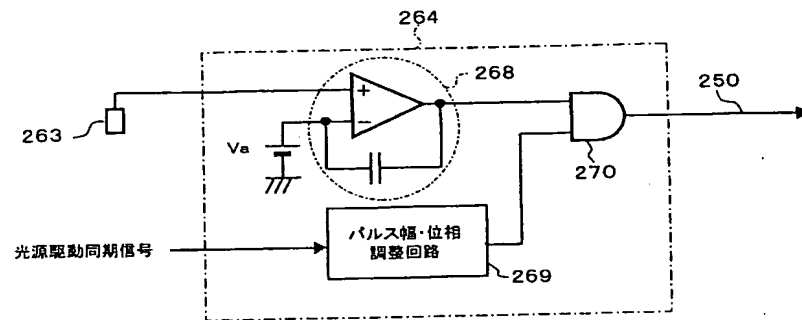
【図 11】



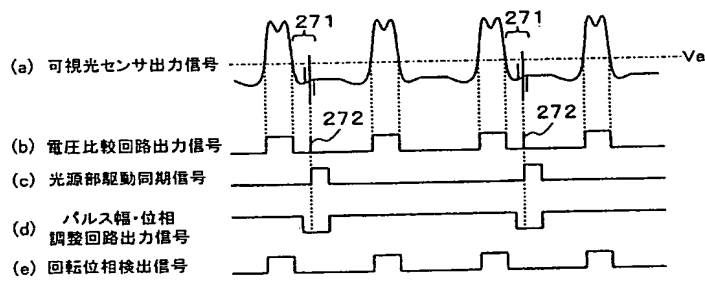
【図 12】



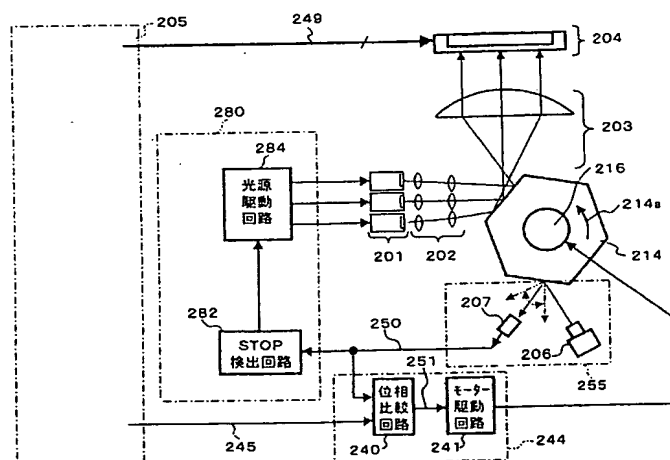
【図13】



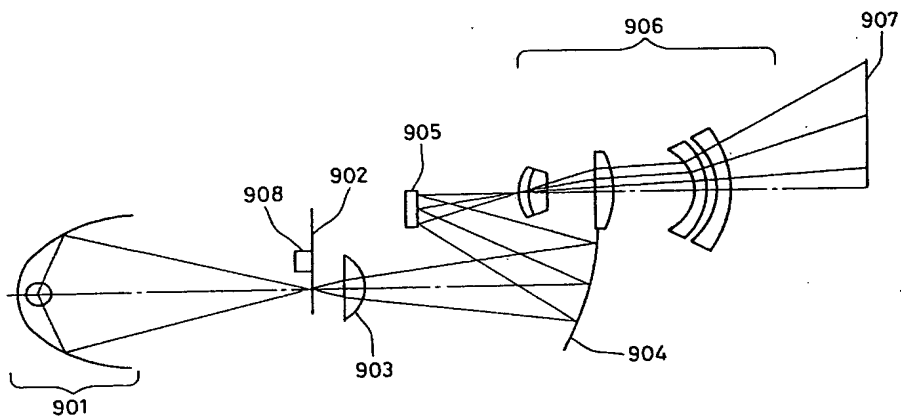
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H045 AA53 BA13 BA24 BA33 DA31
 5C060 BA08 BB13 BC01 BD02 EA01
 GA02 GB06 GD04 HB05 HB21
 HC01 HC08 HC20 JA11 JB06

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.